

明 細 書

データ処理装置及びデータ処理方法

5 技術分野

本発明は、音声および映像の符号化データを復号し再生する技術に関し、特に、複数のデータストリームから音声および映像を連続して再生する際に、同じデータストリームの対応する音声および映像を同期して再生する技術に関する。

10

背景技術

近年、デジタル技術の発達により、動画、静止画等の映像や、音声等に関するコンテンツのデータは符号化され、符号化データストリームとして光ディスクやハードディスク等の記録媒体に記録されるようになってきた。例えばMPEG規格（ISO11172またはISO13818）によれば、音声はオーディオ符号化ストリームとして、また映像はビデオ符号化ストリームとしてそれぞれ符号化される。その後、各符号化データを格納したデータパケットが時系列に並べられ、1つに多重化されて符号化データストリームが構築される。このような符号化ストリームの多重化処理は、システムエンコードと呼ばれている。システムエンコードされた多重化データストリーム（システムストリーム）は、データパケット単位で一つの伝送路上を伝送され、再生装置によって処理される。その結果、

15

20

映像および音声が生再生される。

図1 (a) ~ (d) は、データストリーム10のデータ構造を示している。再生装置は、図1 (a) に示すデータストリーム10から順に、(b) および (c) に示すデータ構造を構築し、(d) に示す形態によって映像および音声を出力する。

図1 (a) は、データストリーム10のデータ構造を示す。例えば、データストリーム10はMPEG2トランスポートストリームである。

データストリーム10は、多重化されたビデオパケット“V_n” (n=1, 2, ...) およびオーディオパケット“A_n” (n=1, 2, ...) から構成されている。各パケットは、パケットヘッダと、パケットヘッダに続くペイロードから構成されている。ビデオパケットのペイロードには映像に関するデータが格納され、オーディオパケットのペイロードには映像に関するデータが格納されている。

図1 (b) は、パケット化エレメンタリストリーム(PES) 11のデータ構造を示す。PES 11は、データストリーム10を構成する各パケットのペイロードのデータに基づいて構築される。PES 11は、複数のPESパケットから構成されており、各PESパケットはPESヘッダおよびPESペイロードから構成されている。

図1 (c) は、ビデオ／オーディオのエレメンタリストリーム(ES) の構成を示す。ビデオES 12_vは、ピクチャヘッダ、ピ

クチャデータ、およびピクチャの表示タイミングを規定する再生時刻情報（VPTS）等からなるデータ単位を複数含んでいる。各ピクチャデータは、そのデータのみによって、または、そのデータとその前および／または後に復号化されるピクチャデータとによって構築可能な1枚分のピクチャのデータである。オーディオES12aも同様に、ヘッダ、オーディオフレームデータおよびオーディオフレームの出力タイミングを規定する再生時刻情報（APTS）等からなるデータ単位を複数含んでいる。なお再生時刻情報（APTS、VPTS）は、MPEG2規格では33ビットで表されるデータであり、PESパケットのヘッダ（図1（b）の“PES-H”）の領域（Presentation_Time_Stamp）に格納されている。

図1（d）は、出力されるビデオピクチャおよびオーディオフレームを示す。ビデオピクチャ13-1および13-2等は1枚の画像（ピクチャ）であり、各々はビデオES12v内のピクチャデータに基づいて表示される。ピクチャの表示のタイミングはビデオES12v内の再生時刻情報（VPTS）によって指定され、その情報にしたがって各ピクチャの表示を切り替えることによって動画像が映像機器の画面上に表示される。オーディオフレームの出力のタイミングはオーディオES12a内の再生時刻情報（APTS）によって指定され、その情報にしたがって各オーディオフレームを出力することによって音声スピーカから出力される。

図2は、図1（a）に示すデータストリーム10を再生すること

が可能な従来の再生装置 1 2 0 の機能ブロックの構成を示す。再生装置 1 2 0 は、データストリーム 1 0 の各パケットを取得し、取得したパケットに基づいてビデオおよびオーディオの各エレメンタリ
ストリームまでデコードし、その後、復元されたビデオピクチャおよびオーディオフレームを出力する。

いま、再生装置 1 2 0 が 2 つのデータストリーム 1 および 2 を続けて読み出し、それぞれのビデオピクチャおよびオーディオフレームを再生する処理を考える。各データストリームは図 1 (a) のデータ構造を有する。ストリーム読み出し部 1 2 0 1 が各データスト
リームを連続して読み出すと、再生装置 1 2 0 内部には 1 本のデータストリームが送出される。そこで以下では、この 1 本のデータスト
リームのデータ部分のうち、データストリーム 1 に対応するデータ部分を「第 1 区間」と称し、データストリーム 2 に対応するデータ部分を「第 2 区間」と称する。また、再生するストリームが切り
替わる点を境界と呼ぶことにする。境界は第 1 区間の終点であり、第 2 区間の始点でもある。

データストリームでは、音声および映像の各パケットが多重化されている。同時刻に再生されるべき音声および映像のパケットがデータストリームにおいて直列に配置されて伝送されるので、データ
ストリームの読み出しを中断すると同時刻に再生すべき音声および映像の一方しか存在しない場合がある。よって、相対的に音声あるいは映像の一方の再生時間が短く、もう一方が長くなることがある。これは上述した境界の第 1 区間の終点近傍で生じる。このようなデ

一タストリームを復号すると、第1区間の終点近傍（例えば第1区間の再生終了時刻の1秒前）では映像は全て再生されたが音声は途切れたり、または音声は全て再生されたが映像が途切れたりすることがある。また、第2区間の始点においても途中から読み出しを開始するため、映像の再生当初の音声が存在しなかったり、音声の再生当初の映像が存在しなかったりすることがある。

特に第1区間および第2区間の映像および音声を連続して再生するときには、本来同時に再生されるべきではない、境界前後の異なる区間の音声と映像が同時に再生されてしまうことがある。そこで再生装置120は、読み出しの対象を切り替えた時にダミーパケットを挿入している。図3(a)は、第1区間と第2区間との間に挿入されたダミーパケット1304を示す。ダミーパケット挿入部1202がデータストリーム1302の終端にダミーパケット1304を挿入し、その後データストリーム1303を結合することにより、ダミーパケット1304によって第1区間と第2区間とに区分できるデータストリーム1301が得られる。

第1区間のデータストリーム1302、ダミーパケット1304および第2区間のデータストリーム1303は、連続してストリーム分離部1203に送られる。ストリーム分離部1203は第1区間のデータストリーム1302を受け取ると、それに含まれるオーディオパケット(A11等)と、ビデオパケット(V11、V12、V13等)とを分離し、さらに、それぞれをオーディオESおよびビデオESにまで復元(システムデコード)しながら、それぞれを

順次第 1 オーディオ入力バッファ 1 2 0 5 および第 1 ビデオ入力バッファ 1 2 1 2 に格納する。

そしてストリーム分離部 1 2 0 3 がダミーパケット 1 3 0 4 を検出すると、第 1 スイッチ 1 2 0 4 を切り替えて、ストリーム分離部 1 2 0 3 と第 2 のオーディオ入力バッファ 1 2 0 6 を接続する。同時に第 2 のスイッチ 1 2 1 1 を切り替え、ストリーム分離部 1 2 0 3 と第 2 のビデオ入力バッファ 1 2 1 3 を接続する。

その後、ストリーム分離部 1 2 0 3 は、第 2 区間のデータストリーム 1 3 0 3 のオーディオパケット（A 2 1 等）と、ビデオパケット（V 2 1、V 2 2、V 2 3 等）とを分離して、それぞれをシステムデコードしながら、オーディオ E S およびビデオ E S を第 2 オーディオ入力バッファ 1 2 0 6 および第 2 ビデオ入力バッファ 1 2 1 3 に格納する。

オーディオ復号部 1 2 0 8 は、第 3 スイッチ 1 2 0 7 を介して第 1 オーディオ入力バッファ 1 2 0 5 からオーディオ E S を読み出して復号化（エレメンタリデコード）する。そして、得られたオーディオのフレームデータをオーディオ出力バッファ 1 2 0 9 に送る。オーディオ出力部 1 2 1 0 は、オーディオ出力バッファ 1 2 0 9 から復号化されたオーディオフレームデータを読み出し、出力する。

一方、ビデオ復号部 1 2 1 5 は、第 4 スイッチ 1 2 1 4 を介して第 1 ビデオ入力バッファ 1 2 1 2 からビデオストリームを読み出してエレメンタリデコードする。そして、得られたビデオのピクチャデータをビデオ出力バッファ 1 2 1 6 に送る。ビデオ出力部 1 2 1

7は、ビデオ出力バッファ1216から復号化されたビデオピクチャデータを読み出し、出力する。

オーディオ復号部1208およびビデオ復号部1215は、AV同期制御部1218により、復号の開始や停止の制御がされる。また、オーディオ出力部1210およびビデオ出力部1217も、AV同期制御部1218によって出力の開始や停止の制御がされる。

第3スイッチ1207および第4スイッチ1214は、第1区間の各ビデオ／オーディオパケットを読み出した後はそれぞれ切り替わり、第2オーディオ入力バッファ1206とオーディオ復号部1208とを接続し、第2ビデオ入力バッファ1213とビデオ復号部1215とを接続する。その後行われる復号処理および出力処理は先の処理と同様である。

図3(b)は、第1区間のオーディオおよびビデオストリーム1305および1306、第2区間のオーディオおよびビデオストリーム1307および1308の各再生時刻の関係を示す。各ストリームは、図1(c)に記載されているエレメンタリストリーム(ES)であるとする。各ストリームを構成するオーディオフレーム／ビデオピクチャの再生時刻は、図1(c)に示すように再生時刻情報(APTSおよびVP TS)によって規定されている。

図3(b)によれば、第1区間のオーディオストリーム1305の再生終了時刻 T_a とビデオストリーム1306の再生終了時刻 T_b とが一致していないことが理解される。また、第2区間のオーディオストリーム1307の再生開始時刻 T_c とビデオストリーム1

308の再生開始時刻Tdとが一致していないことも理解される。

例えば、日本国特開2000-36941号公報には、スキップ
点の前後において動画を連続再生可能な、第1の例による再生装置
が開示されている。そこで、そのような再生装置を用いて、図3

5 (b)に示すビデオストリーム1306および1308を連続再生
する処理を説明する。

図3(b)に示すように、境界前の時刻TaからTbの間では、
オーディオストリーム1305が欠落している。そこで、オーディ
オ復号部1208は第1区間のオーディオストリームの復号完了後、
一旦復号を停止する。次に、オーディオ復号部1208には第2オ
10 ディオ入力バッファ1206から第2区間のオーディオストリー
ム1307が入力される。

第2区間の時刻TcからTdの間は、ビデオストリーム1308
が欠落しているため、時刻Tcから時刻Tdの間のオーディオスト
15 リームを復号せずに破棄する。破棄の処理は、例えば、オーディオ
復号部1208が第2入力バッファ1206上の読み出しアドレス
を時刻Tcから時刻Tdに相当するデータが格納されたアドレスに
移動することによって行われる。この破棄の処理は、オーディオス
トリームを復号する処理に比べて非常に短い時間で完了するので、
20 オーディオ復号部1208は、時刻Td以降のオーディオストリー
ムを復号開始の指示がAV同期制御部1218から来るのを待つ。
一方、オーディオ復号部1208が時刻Td以降の復号開始指示の
待機状態に入るまでの間、ビデオ復号部1215は、第1区間の時

時刻 T_b までビデオストリームの復号および出力を行う。

時刻 T_b までのビデオストリームの復号処理が完了した時点で、

第2ビデオ入力バッファ 1213 には境界後の時刻 T_d 以降のビデオストリームが格納されているとする。ビデオ復号部 1215 は、

5 時刻 T_b までのビデオストリームの復号に続けて時刻 T_d 以降の復号を行う。これにより、時刻 T_b までの映像と時刻 T_d からの映像は連続して再生される。時刻 T_d のビデオストリームの復号を開始する際には、AV同期制御部 1218 は、待機させていたオーディオ復号部 1208 を起動し、時刻 T_d 以降、オーディオストリーム
10 1307 の復号を開始する。これにより、境界においてビデオストリームを連続的に再生し、かつ、音声と映像とを同期させて出力することが可能となる。

なお、日本国特開 2002-281458 号公報や日本国特開平
10-164512 号公報に記載されている技術によっても、境界
15 前後において映像を連続して再生することができる。例えば、日本国特開 2002-281458 号公報によれば、オーディオストリーム 1305、1307 に付随する再生時刻情報を用いて、図 3
(b) に示す時刻 T_c から T_d までの区間のオーディオストリームを破棄し、境界前後での連続再生を実現できる。なお、再生時刻情報
20 を用いると、オーディオストリームに対してビデオストリームが欠落している場合にはオーディオストリームを破棄できるため、オーディオストリームの不要な処理負荷をなくすとともに、第2区間のストリームをすぐに読み込むことができる。よって、境界前後におけ

る映像の連続再生も可能となる。

しかしながら、従来の技術では境界前後において映像を連続して再生することは可能であるが、映像と音声との同期がずれてしまうことがあった。以下、図4（a）および（b）を参照しながら具体的に説明する。

図4（a）は、2つの境界によって3つの区間が規定されたデータストリーム1401を示す。データストリーム1401には2つのダミーパケット1および2が含まれている。第1区間に対応するデータストリーム1402のオーディオパケットA11の後にダミーパケット1が挿入される。その後、第2区間に対応するデータストリーム1403が読み出される。続いて、データストリーム1403の最後のビデオパケットV22の後にダミーパケット2が挿入される。そしてその後、第3区間に対応するデータストリーム1404が読み出される。

ここで、第2区間には、ビデオパケットV21およびV22のみが存在し、オーディオパケットは存在していないことに留意されたい。これは、映像のたかだか数フレーム分に相当する短い区間が第2区間として規定され、その区間のデータストリーム1403内にはデコード可能なオーディオフレームに足るだけのオーディオパケットが存在しないことを意味している。例えば、MPEG2規格で録画されたデータストリームを、時間的に非常に短い区間を指定して編集した場合に、このような区間が生成される。

図4（b）は、第1区間のオーディオおよびビデオストリーム1

4 0 5 および 1 4 0 6、第 2 区間のビデオストリーム 1 4 0 7、お
よび、第 3 区間のオーディオおよびビデオストリーム 1 4 0 8 およ
び 1 4 0 9 の各再生時刻の関係を示す。図 4 (b) でも、各ストリ
ームは、図 1 (c) に記載されているエレメンタリストリーム (E
5 S) レベルにまで構築されたストリームであるとする。

まず、映像の再生処理を説明すると、境界 1 の前後では、第 1 区
間のビデオパケット V 1 1 までのピクチャデータが第 1 ビデオ入力
バッファ 1 2 1 2 に格納され、第 2 区間のビデオパケット V 2 1 お
よび V 2 2 のピクチャデータが第 2 ビデオ入力バッファ 1 2 1 3 に
10 格納される。いずれのデータもその後順次復号され、映像が連続的
に再生される。そして、境界 2 の後は、第 3 区間のビデオストリー
ムの格納先が、第 1 ビデオ入力バッファ 1 2 1 2 に再び切り替えら
れ、境界 1 と同様の制御で復号され、映像が連続的に出力される。

一方、音声の再生処理を説明すると、まず時刻 T a において、オ
ーディオ復号部 1 2 0 8 による復号が一旦停止され、オーディオス
15 トリームの格納先が、第 1 オーディオ入力バッファ 1 2 0 5 から第
2 オーディオ入力バッファ 1 2 0 6 に切り替えられる。次に、第 3
区間のデータストリームが記録媒体 1 2 1 から読み出され、第 3 区
間のオーディオストリームが、第 2 オーディオ入力バッファ 1 2 0
20 6 に格納される。

従来の再生装置は、オーディオストリームを復号し音声を再生す
る際に、再生時刻情報を利用している。第 2 区間のビデオストリー
ム 1 4 0 7 に付加された再生時刻情報および第 3 区間のビデオスト

リーム 1 4 0 9 に付加された再生時刻情報が単純に増加しているとき（特に、時刻 T_c から時刻 T_f までの区間の再生時刻情報の値が単調増加しているとき）は、特に問題なく処理を進めることが可能である。オーディオ復号部 1 2 0 8 およびオーディオ出力部 1 2 1 0 は、ビデオ復号部 1 2 1 5 およびビデオ出力部 1 2 1 7 が時刻 T_f の処理をするまで待機し、時刻 T_f より処理を開始し、映像に同期して音声を出力すればよい。

しかしながら、各区間のデータストリームに付加された再生時刻情報はストリーム相互間では調整されていないため、各区間の再生時刻情報の値の大小を予め定めたり、予測することはできない。よって再生時刻情報に基づいて再生を制御すると、破棄してはならないデータを破棄してしまう等の不具合が生じ、連続再生に支障を来たす。例えば、時刻 T_f に出力すべきオーディオフレームの再生時刻情報の値 ($APTS_f$) が時刻 T_c に出力すべきビデオピクチャの再生時刻情報の値 ($VP TS_c$) よりも小さいとすると、従来の再生装置では、第 2 区間の映像が再生される前あるいは再生中に第 3 区間のオーディオストリームが破棄されてしまう。特に、 $APTS_f$ が $VP TS_c$ よりも非常に小さい場合には、第 3 区間のオーディオストリームのデータが大量に破棄され、第 3 区間の映像が再生され始めても音声が全く出力されないという不具合が発生する。

また、時刻 T_f の再生時刻情報 ($APTS_f$) の値が、第 2 区間の先頭ビデオピクチャの再生時刻情報 ($VP TS_c$) の値以上

で、かつ最終ビデオピクチャの再生時刻情報（V P T S _ d）の値以下の時には、第 2 区間の映像再生中に、時刻 T f から再生が開始されるべき第 3 区間の音声の再生が開始されるという不具合が発生する。

- 5 本発明の目的は、複数のデータストリームを連続的に再生する際に、音声と映像とをずれることなく同期して再生することである。

発明の開示

- 10 本発明によるデータ処理装置は、映像データおよび音声データを含むデータストリームから映像および音声を再生する。前記映像データおよび前記音声データの各々には再生のタイミングを示す時刻情報が付加されている。前記データ処理装置は、第 1 データストリームおよび第 2 データストリームを連続して取得するストリーム取得部と、前記第 1 データストリームと前記第 2 データストリームとが切り替わるデータ位置に、境界を示すダミーデータを挿入する挿入部と、前記ダミーデータを検出して、前記第 1 データストリームおよび前記第 2 データストリームに異なる識別情報を割り当て、各データストリームの前記映像データおよび前記音声データに前記識別情報を関連付ける解析部と、同じ識別情報が関連付けられた映像データおよび音声データの各時刻情報に基づいて、前記映像データに基づく映像および前記音声データに基づく音声の出力タイミングを制御する制御部と、前記出力タイミングで、前記映像および前記音声を出力する出力部とを備えている。
- 15
- 20

前記制御部は、前記映像データに付加された時刻情報および前記音声データに付加された時刻情報に基づいて、前記第 1 データストリームに関する前記映像および前記音声の各再生終了時刻を特定し、前記音声の再生終了時刻が前記映像の再生終了時刻よりも遅い時刻であるときは、前記映像の再生終了時刻から前記音声の再生終了時刻までの前記音声の出力を停止してもよい。

前記制御部は、前記映像データに付加された時刻情報および前記音声データに付加された時刻情報に基づいて、前記第 2 データストリームに関する前記映像および前記音声の各再生開始時刻を特定し、前記音声の再生開始時刻が前記映像の再生開始時刻よりも早い時刻であるときは、前記音声の再生開始時刻から前記映像の再生開始時刻までの前記音声の出力を停止してもよい。

前記制御部は、映像データおよび音声データに関連付けられた識別情報が異なるとき、前記映像データに基づく映像のみを先に出力させ、前記映像の再生終了後に得られた映像データに関連付けられた識別情報が前記音声データに関連付けられた識別情報と一致したとき、同じ識別情報が関連付けられた前記映像データおよび前記音声データの各時刻情報に基づいて、前記映像データに基づく映像および前記音声データに基づく音声の出力タイミングを制御してもよい。

前記ストリーム取得部は、3 以上のデータストリームを連続して取得することが可能であり、前記挿入部は、連続して取得される 2 つのデータストリームが切り替わるデータ位置ごとに、識別情報に

対応する、単調増加または単調減少させた値を有するダミーデータを挿入してもよい。

5 前記制御部は、前記音声データに関連付けられた識別情報が、過去に出力された映像の映像データに関連付けられた識別情報と一致するときは、前記音声データに基づく音声の出力を停止し、現在出力の対象としている映像の映像データに関連付けられた識別情報と同じ識別情報を有する音声データに基づいて音声を出力してもよい。

10 前記制御部は、前記音声データに関連付けられた識別情報がまだ出力されていない映像の映像データに関連付けられた識別情報と一致するときは前記音声データに基づく音声の出力を停止し、その後取得した映像データに関連付けられた識別情報と一致したときにおいて、前記音声データに基づいて音声を出力してもよい。

15 前記データストリームは、映像データを格納したパケットおよび音声データを格納したパケットを含むパケット構造で構成されており、前記挿入部は、前記第 1 データストリームの最終パケットと、前記第 2 データストリームの先頭パケットとの間の位置に、境界を示すダミーパケットを挿入してもよい。

20 本発明によるデータ処理方法は、映像データおよび音声データを含むデータストリームから映像および音声を再生する。前記映像データおよび前記音声データの各々には再生のタイミングを示す時刻情報が付加されている。前記データ処理方法は、第 1 データストリームおよび第 2 データストリームを連続して取得するステップと、前記第 1 データストリームと前記第 2 データストリームとが切り替

わるデータ位置に、境界を示すダミーデータを挿入するステップと、前記ダミーデータを検出して、前記第1データストリームおよび前記第2データストリームに異なる識別情報を割り当て、各データストリームの前記映像データおよび前記音声データに前記識別情報を
5 関連付けるステップと、同じ識別情報が関連付けられた映像データおよび音声データの各時刻情報に基づいて、前記映像データに基づく映像および前記音声データに基づく音声の出力タイミングを制御するステップと、前記出力タイミングで、前記映像および前記音声
を出力するステップとを包含する。

- 10 前記制御するステップは、前記映像データに付加された時刻情報および前記音声データに付加された時刻情報に基づいて、前記第1データストリームに関する前記映像および前記音声の各再生終了時刻を特定するステップと、前記音声の再生終了時刻が前記映像の再生終了時刻よりも遅い時刻であるときは、前記映像の再生終了時刻
15 から前記音声の再生終了時刻までの前記音声の出力を停止するステップとを包含してもよい。

- 前記制御するステップは、前記映像データに付加された時刻情報および前記音声データに付加された時刻情報に基づいて、前記第2データストリームに関する前記映像および前記音声の各再生開始時刻を特定するステップと、前記音声の再生開始時刻が前記映像の再生開始時刻よりも早い時刻であるときは、前記音声の再生開始時刻
20 から前記映像の再生開始時刻までの前記音声の出力を停止するステップとを包含してもよい。

前記制御するステップは、映像データおよび音声データに関連付けられた識別情報が異なるとき、前記映像データに基づく映像のみを先に出力させるステップと、前記映像の再生終了後に得られた映像データに関連付けられた識別情報が前記音声データに関連付けられた識別情報と一致したとき、同じ識別情報が関連付けられた前記映像データおよび前記音声データの各時刻情報に基づいて、前記映像データに基づく映像および前記音声データに基づく音声の出力タイミングを制御するステップとを包含してもよい。

前記ストリームを取得するステップは、3以上のデータストリームを連続して取得し、前記挿入するステップは、連続して取得される2つのデータストリームが切り替わるデータ位置ごとに、識別情報に対応する、単調増加または単調減少させた値を有するダミーデータを挿入してもよい。

前記制御するステップは、前記音声データに関連付けられた識別情報が、過去に出力された映像の映像データに関連付けられた識別情報と一致するときは、前記音声データに基づく音声の出力を停止するステップと、現在出力の対象としている映像の映像データに関連付けられた識別情報と同じ識別情報を有する音声データに基づいて音声を出力するステップとを包含してもよい。

前記制御するステップは、前記音声データに関連付けられた識別情報がまだ出力されていない映像の映像データに関連付けられた識別情報と一致するときは前記音声データに基づく音声の出力を停止するステップと、その後取得した映像データに関連付けられた識別

情報と一致したときにおいて、前記音声データに基づいて音声を出
力するステップとを包含してもよい。

前記データストリームは、映像データを格納したパケットおよび
音声データを格納したパケットを含むパケット構造で構成されてお
5 り、前記挿入するステップは、前記第 1 データストリームの最終パ
ケットと、前記第 2 データストリームの先頭パケットとの間の位置
に、境界を示すダミーパケットを挿入してもよい。

図面の簡単な説明

10 図 1 (a) ~ (d) は、データストリーム 10 のデータ構造を示
す図である。

図 2 は、図 1 (a) に示すデータストリーム 10 を再生すること
が可能で従来の再生装置 120 の機能ブロックの構成を示す図であ
る。

15 図 3 (a) は、第 1 区間と第 2 区間との間に挿入されたダミーパ
ケット 1304 を示す図であり、図 3 (b) は、第 1 区間のオーデ
ィオおよびビデオストリーム 1305 および 1306、第 2 区間の
オーディオおよびビデオストリーム 1307 および 1308 の各再
生時刻の関係を示す図である。

20 図 4 (a) は、2つの境界によって3つの区間が規定されたデー
タストリーム 1401 を示す図であり、図 4 (b) は、第 1 区間の
オーディオおよびビデオストリーム 1405 および 1406、第 2
区間のビデオストリーム 1407、および、第 3 区間のオーディオ

およびビデオストリーム 1 4 0 8 および 1 4 0 9 の各再生時刻の関係を示す図である。

図 5 は、トランスポートストリーム 2 0 のデータ構造を示す図である。

- 5 図 6 (a) はビデオ T S パケット 3 0 のデータ構造を示す図であり、図 6 (b) は、オーディオ T S パケット 3 1 のデータ構造を示す図である。

図 7 は、本実施形態による再生装置 1 0 0 の機能ブロックの構成を示す図である。

- 10 図 8 (a) ~ (c) は、それぞれ読み出された T S 1 ~ T S 3 を示す図であり、図 8 (d) は、ダミーパケットが挿入された T S 7 0 を示す図である。

図 9 (a) は、ダミーパケット 7 1 のデータ構造を示す図であり、図 9 (b) は、ダミーパケット 7 1 の具体的なデータ構造を示す図である。

15

図 1 0 は、第 1 の例による、境界近傍におけるオーディオストリームおよびビデオストリームの再生時刻の関係を示す図である。

図 1 1 は、第 2 の例による、境界近傍におけるオーディオストリームおよびビデオストリームの再生時刻の関係を示す図である。

- 20 図 1 2 は、第 3 の例による、オーディオストリームおよびビデオストリームの再生時刻の関係を示す図である。

図 1 3 は、複数の T S を連続して読み出す際の処理の手順を示す図である。

図 1 4 は、ストリーム解析部 1 0 3 の処理の手順を示す図である。

図 1 5 (a) は、ストリーム解析部 1 0 3 に入力された T S 7 0
を示す図であり、図 1 5 (b) は P E S 8 0 のデータ構造を示す図
であり、図 1 5 (c) は、ビデオ E S 8 2 のデータ構造を示す図で
ある。

図 1 6 は、フレームデータと識別情報とを関連付けしたオーディ
オ管理テーブルを示す図である。

図 1 7 は、音声および映像を出力するための、A V 同期制御部 1
1 8 における前処理の手順を示す図である。

10 図 1 8 は、音声および映像を出力するための、A V 同期制御部 1
1 8 における主要な処理の手順を示す図である。

図 1 9 は、音声を区間終端においてフェードアウト再生し、区間
始端においてフェードイン再生するための、ゲインとオーディオス
トリームとの関係を示す図である。

15 図 2 0 は、音声を区間終端においてフェードアウト再生し、区間
始端においてフェードイン再生するための、ゲインとオーディオス
トリームとの関係を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

20 以下、添付の図面を参照しながら本発明のデータ処理装置を説明
する。まず処理の対象であるデータストリームのデータ構造を説明
し、その後、データ処理装置の実施形態である再生装置を説明する。

本実施形態では、データストリームを、M P E G 2 規格 I S O -

1 3 8 1 8 - 1 で定義されているトランスポートストリーム（以下、
「TS」または「トランスポートストリーム」と記述する）である
として説明する。TSは、オーディオストリームおよびビデオスト
リームを多重化したシステムストリームの一つの形態として知られ
5 ている。

図5は、トランスポートストリーム20のデータ構造を示す。ト
ランスポートストリーム20は、複数のTSオブジェクトユニット
(TS Object Unit; TOBU) 21を含み、そのTOBU 21は1以
上のトランスポートパケット（TSパケット）から構成されている。

10 TSパケットは、例えば、圧縮符号化されたビデオデータが格納さ
れたビデオTSパケット（V__TSP）30、（圧縮）符号化され
たオーディオデータが格納されたオーディオTSパケット（A__T
SP）31の他、番組表（プログラム・アソシエーション・テーブ
ル; PAT）が格納されたパケット（PAT__TSP）、番組対応
15 表（プログラム・マップ・テーブル; PMT）が格納されたパケッ
ト（PMT__TSP）およびプログラム・クロック・リファレンス
（PCR）が格納されたパケット（PCR__TSP）等を含む。各
パケットのデータ量は188バイトである。

以下、本発明の処理に関連するビデオTSパケットおよびオーデ
20 イオTSパケットを説明する。他の種類のパケットのデータ構造お
よびそのデータに基づく機能は本発明の処理とは直接に関連しない
ため、それらの説明は省略する。

図6（a）はビデオTSパケット30のデータ構造を示す。ビデ

オTSパケット30は、4バイトのトランスポートパケットヘッダ
30a、および、184バイトのTSペイロード30bを有する。
TSペイロード30bには上述のビデオデータが格納されている。
一方、図6(b)は、オーディオTSパケット31のデータ構造を
5 示す。オーディオTSパケット31も同様に、4バイトのトランス
ポートパケットヘッダ31a、および、184バイトのTSペイロ
ード31bを有する。TSペイロード31bには上述のオーディオ
データが格納されている。TSペイロード30bに格納されている
ビデオデータおよびTSペイロード31bに格納されているオーデ
10 イオデータは、概ね、図1(a)～(d)に示す関係に基づいて処
理され、映像および音声として再生される。

上述の例から理解されるように、一般にTSパケットは4バイト
のトランスポートパケットヘッダと、184バイトのデータ領域と
から構成されている。パケットヘッダには、そのパケットの種類を
15 特定するパケット識別子(Packet ID; PID)が記述されている。
例えば、ビデオTSパケットのPIDは“0x0020”であり、
オーディオTSパケットのPIDは“0x0021”である。デー
タ領域は、ビデオデータ、オーディオデータ等のコンテンツのデー
タや、再生を制御するための制御データ等を格納する。どのような
20 データが格納されているかは、パケットの種類に応じて異なる。な
お、パケットヘッダとTSペイロードとの間に「アダプテーション
フィールド」と呼ばれる領域が挿入され、制御データの伝送、ペイ
ロードのデータサイズの調整等に用いられる場合がある。しかし、

本実施形態による処理の主要な特徴は、TSパケットのペイロードを利用した処理にあるため、アダプテーションフィールドが存在しない場合を例として説明する。

5 なお、図5、図6(a)および図6(b)はトランスポートストリームに関するデータ構造の例であるが、このデータ構造は、プログラムストリームにおける「パック」にも同様に適用できる。パックでは、パケットヘッダに続けてデータが配置されているからである。パケットヘッダの前にはパックヘッダが付加され、パックのデータ量は2048キロバイトである等の点においてパケットと相違
10 している。なお、「パック」はパケットの1つの例示的な形態として知られている。なお、プログラムストリームの他、上述のパケット構造と同様のパケット構造を有するデータストリームであれば、以下に説明する処理は適用可能である。

図7は、本実施形態による再生装置100の機能ブロックの構成
15 を示す。再生装置100には、Blu-ray Disc等の光ディスク120が装填されており、光ディスク120に記録されたトランスポートストリーム(TS)を読み出す。そして、TSを構成するビデオパケットおよびオーディオパケットからビデオデータおよびオーディオデータを抽出し、映像および音声を再生する。

20 本実施形態では、光ディスク120には複数のTS(例えば、TS1およびTS2)が記録されているとする。TSには複数のコンテンツのデータが重畳され得るが、説明の便宜上、1つのTSには1つのコンテンツが含まれているとする。なお、「コンテンツを再

生する」とは、そのコンテンツに含まれる映像および音声の各々を同期させながら再生することをいうとする。

再生処理の制御機能に関して、再生装置 100 は、ストリーム読み出し部 101 と、ダミーパケット挿入部 102 と、ストリーム解析部 103 と、AV 同期制御部 118 と、識別情報格納部 119 とを有する。

またオーディオの再生処理機能に関して、再生装置 100 は、第 1 スイッチ 104 と、第 1 オーディオ入力バッファ 105 と、第 2 オーディオ入力バッファ 106 と、第 3 スイッチ 107 と、オーディオ復号部 108 と、オーディオ出力バッファ 109 と、オーディオ出力部 110 とを有する。

さらに、ビデオの再生処理機能に関して、再生装置 100 は、第 2 スイッチ 111 と、第 1 ビデオ入力バッファ 112 と、第 2 ビデオ入力バッファ 113 と、第 4 スイッチ 114 と、ビデオ復号部 115 と、ビデオ出力バッファ 116 と、ビデオ出力部 117 とを有する。

以下、個々の構成要素の機能（動作）を説明する前に、再生装置 100 による再生処理の概要を説明する。ストリーム読み出し部 101 は、光ディスク 120 から複数の TS を連続的に読み出し、ダミーパケット挿入部 102 に送る。図 8（a）は読み出された TS 1 を示し、図 8（b）は TS 1 の後に読み出された TS 2 を示し、図 8（c）は TS 2 の後に読み出された TS 3 を示す。このような連続的な読み出しは、例えばユーザが、プレイリスト等によって複

数のTSの各一部を再生区間として指定し、再生するときを想定している。または、ユーザが、複数のTSの各一部をつなぎ合わせる編集作業を行うためにその各一部を再生区間として指定し、再生するときを想定している。

- 5 ダミーパケット挿入部102は、TS1の最終パケットの後で、かつTS2の先頭パケットの前にダミーパケットを挿入する。その後、またダミーパケット挿入部102は、TS2の最終パケットの後で、かつTS3の先頭パケットの前にもダミーパケットを挿入する。図8(d)は、ダミーパケットが挿入されたTS70を示す。
- 10 TS1とTS2とが切り替わる位置にはダミーパケット71-1が挿入され、TS2とTS3とが切り替わる位置にはダミーパケット71-2が挿入される。

本明細書では、ストリームが切り替わる位置をストリームの境界と呼ぶ。例えば図8(d)では、ダミーパケット71-1および71-2を境界としてTS1およびTS2、TS2およびTS3が結合され、一つのトランスポートストリーム70が構成されている。

15 このTS70のうち、TS1に相当する部分を「第1区間」、TS2に相当する部分を「第2区間」、TS3に相当する部分を「第3区間」と呼ぶ。

- 20 図9(a)は、ダミーパケット71のデータ構造を示す。ダミーパケット71は、4バイトのトランスポートパケットヘッダ71a、および、184バイトのTSペイロード71bを有する。図9(b)は、ダミーパケット71の具体的なデータ構造を示す。トラ

ンспорт packets ヘッダ 71 a には、図 5 に示す各種の TS packets とは異なる packets ID (例えば 0 x 1 F F F) 91 が割り当てられている。また、この transport packets ヘッダ 71 a には、本実施形態による再生処理に利用される識別情報 92 が記述されている。識別情報 92 を利用した具体的な処理は後述する。一方、TS ペイロード 71 b には、本実施形態によるダミー packets であることを示す固有の情報 (図 9 (b) では例えば “D u m m y 判別情報”) が記述されている。ダミー packets の packets ID およびこの固有の情報によって、他の packets からは容易に識別される。

再び図 7 を参照する。ストリーム解析部 103 は、結合された TS 70 のうち、はじめに受け取る TS 1 のオーディオ TS packets とビデオ TS packets とをそれぞれ分離する。さらにストリーム解析部 103 は、分離したオーディオ TS packets をシステムデコードしてオーディオエレメンタリストリーム (以下「オーディオストリーム」) を生成し、分離したビデオ TS packets をシステムデコードしてビデオエレメンタリストリーム (以下「ビデオストリーム」) を生成する。このときストリーム解析部 103 は、最初に読み出された TS 1 にデフォルトの識別情報を割り当てている。識別情報として、TS 1 を特定するための一意の値が割り当てられる。そして、その識別情報を、システムデコードしたオーディオストリームとビデオストリームとに関連付ける。

ここで「関連付ける」とは、オーディオストリームに関しては、オーディオストリームのフレーム先頭アドレス値、そのフレームの

再生時刻情報（A P T S）および識別情報を対応させたテーブルを生成することをいう（例えば後述の図 1 6）。ビデオストリームに関しては、ビデオストリーム内のピクチャヘッダの後（ピクチャデータの前）に、識別情報を記述することをいう（例えば後述の図 1 5（c））。

ストリーム解析部 1 0 3 は、上述の処理をしたオーディオストリームおよびビデオストリームを、それぞれ第 1 スイッチ 1 0 4 および第 2 スイッチ 1 1 1 を介して第 1 オーディオ入力バッファ 1 0 5 および第 1 ビデオ入力バッファ 1 1 2 に送る。

TS が順次読み出されると、ストリーム解析部 1 0 3 は、結合された TS 7 0 内のダミーパケットを検出し、ダミーパケットに記述された識別情報を取得する。ダミーパケット中の識別情報の値はそのデフォルトの識別情報の値とは異っており、その識別情報が示す値を TS 2 の識別情報として割り当てる。そして、TS 1 のオーディオパケットおよびビデオパケットに対して行った処理と同様の処理を、TS 2 のオーディオパケットおよびビデオパケットに対して行う。TS 2 のオーディオパケットおよびビデオパケットから構築されたオーディオストリームおよびビデオストリームは、それぞれ第 2 オーディオ入力バッファ 1 0 6 および第 3 スイッチ 1 0 7 に送られる。

オーディオおよびビデオの各バッファ 1 0 5、1 0 6、1 1 2 および 1 1 3 へのストリームの蓄積と並行して、オーディオ復号部 1 0 8 およびビデオ復号部 1 1 5 は、オーディオストリームおよびビ

デオストリームを復号（エレメンタリデコード）し、再生出力可能なピクチャデータおよびオーディオフレームを生成する。

5 AV同期制御部118は、復号後に得られたピクチャデータおよびオーディオフレームと、復号前のオーディオストリームおよびビデオストリームに関連付けられていた識別情報との対応関係を管理している。そしてAV同期制御部118は、その対応関係に基づいて、音声および映像を出力するタイミングを制御する。具体的にはAV同期制御部118は、同じ識別情報と関連付けされているピクチャデータとオーディオフレームとを再生出力の対象とする。同じ
10 TSから得られた音声および映像の各データには同じ識別情報が付加されているため、各バッファ105、106、112および113から異なる区間を構成するTS1～3のどのパケットが読み出されていても、再生の対象とするTSの音声および映像のみを確実に特定できる。さらに、再生時刻情報に基づいてその音声および映像
15 の出力のタイミングを制御するため、TS生成時に想定されていたとおりの音声および映像の同期再生が実現される。

ここで、図10から図13を参照しながら、再生装置100において行われる音声および映像の同期再生の種々の態様を説明する。本実施形態では、再生装置100は境界の前後の映像が連続的に表示
20 されるように再生を制御する。

図10は、第1の例による、境界近傍におけるオーディオストリームおよびビデオストリームの再生時刻の関係を示す。オーディオストリームおよびビデオストリームはそれぞれエレメンタリストリ

ーム（例えば図 1（c））であるとし、各ピクチャデータ等に対応して設けられた再生時刻情報PTSによって指定された時刻が再生時刻として記載されている。これは、後述の図 1 1 および 1 2 でも同じである。

5 第 1 区間では、ビデオストリーム 5 0 2 の映像の再生終了時刻 T_a は、オーディオストリーム 5 0 1 の音声の再生終了時刻 T_b よりも早い。再生終了時刻 T_a に至るまでは、再生装置 1 0 0 は再生時刻情報PTSに基づいて、音声および映像を同期して再生する。一方、時刻 T_a 以降、音声の再生を継続すると、ビデオストリームが
10 もはや存在しないので映像が途切れることになる。よって、第 2 区間の映像に連続的に接続するためには、音声の再生は不要であると判断する。そこで再生装置 1 0 0 は、時刻 T_a 以降、時刻 T_b までのオーディオストリーム 5 0 1 を破棄する。

 なお本実施形態では、第 1 区間の映像の再生が終了した時刻 T_a
15 以降は、第 1 区間の音声と第 2 区間の映像とが同時に再生され出力されることはない。その理由は、再生装置 1 0 0 は異なる識別情報が付加された音声および映像の同時再生を禁止しているからである。これは、上述のように各区間を規定するTSに異なる識別情報を割り当てているためである。これにより、異なる区間のTSに由来す
20 る映像と音声とが同時に再生されることがなくなる。

 一方、第 2 区間の再生を説明すると、ビデオストリーム 5 0 4 の映像の再生開始時刻 T_c はオーディオストリーム 5 0 3 の音声の再生開始時刻 T_d よりも早い。このとき再生装置 1 0 0 は、時刻 T_c

から時刻 T_d まで間は、映像を再生して出力し、音声の再生を停止する。時刻 T_d 以降は音声および映像を同期して再生する。なお、第 1 区間の映像と第 2 区間の映像は途切れることなく再生される。

5 なお、境界を基準としたとき、オーディオストリーム 501 およびビデオストリーム 502 の再生はそれぞれ時刻 ΔT_x および ΔT_y だけ早く終了する。これは、1 オーディオフレームや 1 ピクチャのデータが複数のパケットに分割して格納されていることに起因する。例えば、1 ピクチャのデータを格納した全てのパケットが揃う前に T_S が切り替えられた場合には、その直前まで完成したピクチャデータしか処理できない。よって、境界の直前まで再生可能なデータが存在しない場合がある。

図 11 は、第 2 の例による、境界近傍におけるオーディオストリームおよびビデオストリームの再生時刻の関係を示す。第 1 区間では、オーディオストリーム 601 の音声の再生終了時刻 T_a は、ビデオストリーム 602 の映像の再生終了時刻 T_b よりも早い。このとき、再生装置 100 は音声の再生が終了した時刻 T_a 以降も再生終了時刻 T_b まで映像を再生する。一方、第 2 区間では、音声の再生開始時刻 T_c は映像の再生開始時刻 T_d よりも早い。このとき再生装置 100 は、オーディオストリーム 603 の時刻 T_c 以降、時刻 T_d までのデータを破棄する。時刻 T_d 以降は再生装置 100 の音声および映像を同期して再生する。なお図 11 に示す例でも、識別情報を利用して第 1 区間の映像と第 2 区間の音声とが同時に再生されることはない。一方、第 1 区間の映像と第 2 区間の映像は途切

れることなく再生される。

図 1 2 は、第 3 の例による、オーディオストリームおよびビデオストリームの再生時刻の関係を示す。この例は、図 8 (a) ~ (c) に示す T S 1 ~ T S 3 が連続して読み出されたときに対応する。第 2 区間には、音声として再生可能なオーディオデータが存在しないとする。図 1 2 には、第 2 区間にはオーディオストリームが存在していないことが理解される。

図 1 2 の第 1 区間の各ストリームに関しては、図 1 1 の第 1 区間の処理と同じ処理によって時刻 T b まで映像が再生される。次に、第 2 区間のビデオストリーム 7 0 3 の映像が再生される。このとき再生装置 1 0 0 のオーディオ入力バッファにはすでに第 3 区間のオーディオストリーム 7 0 4 が存在している場合がある。しかし、第 2 区間の T S 2 および第 3 区間の T S 3 には異なる識別情報が割り当てられているため、この識別情報を利用すると第 2 区間の映像の再生中に第 3 区間のオーディオストリーム 7 0 4 の音声が再生されることはない。具体的には、再生装置 1 0 0 は第 2 区間の映像再生中には異なる識別情報が割り当てられたオーディオストリーム 7 0 4 の再生を待機させる。その後、第 2 区間の再生が終了すると、図 1 0 の第 2 区間と同じ処理により、映像の再生のみが時刻 T e から T f まで行われる。時刻 T f 以後、再生装置 1 0 0 は、第 3 区間の音声の待機を解除して音声および映像を同期再生する。

上述のように、再生装置 1 0 0 は、各区間の T S から得られた映像および音声の再生タイミングを、識別情報を利用して制御してい

る。識別情報を利用することにより、あるTSの音声の再生時刻情報（APTS）と他のTSの映像の再生時刻情報（VPTS）とが一致していても同時に再生されることはない。すなわち、ストリームの再生時刻情報（PTS）の影響を受けることなく、同じTSから得られたオーディオストリームおよびビデオストリームのみを同期再生することができる。

次に、上述の再生処理を実現するための、再生装置100の各構成要素の具体的な処理を説明する。

図13は、複数のTSを連続して読み出す際の処理の手順を示す。この処理は、ストリーム読み出し部101およびダミーパケット挿入部102によって行われる。

まず、ストリーム読み出し部101は、ステップS201において光ディスク120からのTSの読み出しを開始するよう指示されると、ステップS202において、ストリームの境界を判別するための識別情報nを初期化してデフォルト値（例えば0）を設定する。本実施形態では、識別情報nは初期値0から単調に増加する整数であるとして説明するが、識別情報のデフォルト値（初期値）を一定値（例えば100）に設定し、単調に減少する整数としてもよい。次に、ステップS203において、ストリーム読み出し部101は第1区間に対応するシステムストリーム（TS1）をTSパケット単位で読み出し、ダミーパケット挿入部102へ送り、ステップS204に進む。

ステップS204において、ダミーパケット挿入部102は、T

Sが切り替えられて、新たな区間であるか否かを判定する。このとき、TS 1のTSパケットの受信時はステップS 2 0 7に進み、その後、読み出しの対象がTS 1からTS 2に切り替えられたときにはステップS 2 0 5に進む。読み出し対象のTSが切り替えられたという情報は、例えばCPU（図示せず）によって発せられる。CPUは、再生開始時点で予め特定されている再生経路に基づいてどのタイミングでTSを切り替えればよいか認識している。

ステップS 2 0 5では識別情報nの値に1が加算される。ステップS 2 0 6では、ダミーパケット挿入部1 0 2は識別情報nを含むダミーパケットを生成し、TS 1の最終パケットに付加する。ステップS 2 0 7では、ダミーパケット挿入部1 0 2はTSパケットをストリーム解析部1 0 3に送出する。そして、ストリーム読み出し部1 0 1およびダミーパケット挿入部1 0 2は、対象となる全てのTSのTSパケットの送出が終了するまで、ステップS 2 0 3からの処理を繰り返す。

ここで、再び図9（b）を参照しながら、ダミーパケット7 1のデータ構造を詳細に説明する。図9（b）に示すダミーパケット7 1は、MPEG規格として規定されているTSのNullパケットの構造を利用して構成されている。このダミーパケット7 1は、本実施形態において定義される符号列であって、各TSには存在し得ない符号列である。

ダミーパケット挿入部1 0 2は、以下のようにしてダミーパケット7 1を生成する。すなわちダミーパケット挿入部1 0 2は、まず

MPEG規格におけるNullパケットと同様に、ダミーパケット71のPIDを“0x1FFF”に設定する。さらにダミーパケット挿入部102は、ダミーパケット71内に本実施形態による固有の情報を設定する。具体的には、ダミーパケット挿入部102は、

5 “continuity_counter”フィールド92に識別情報n(0x0~0xF)の値を記述する。TS1の先頭にはダミーパケット71が付加されていないため、TS1とTS2との境界に挿入される最初のダミーパケット71には、識別情報nとして”1”が設定される。なお、識別情報は、”stuffing_data”フィールドや”Reserved”フィールドに記述されてもよい。

また、ダミーパケット挿入部102は、“payload_unit_start_indicator”フィールドに、例えば“1”を設定する。このフィールドは、MPEG規格に準拠したNullパケットでは“0”とされている。またダミーパケット挿入部102は、新たに“Dummy判別情報”フィールドを設け、例えば文字列“DUM”を格納する。また、新たに“Dummy_ID”フィールドを設けて、例えば、“0xF”としてTSの境界を表すことにしておく。これは、他の目的で別のTSパケットを将来定義するための手当てである。以上の設定により、ダミーパケット71を検出して解析することにより、後述のストリーム解析部103は、このダミーパケット71において、TSの境界であると判定できる。

なお本実施形態では、ダミーパケット 71 には、後続の TS のオーディオ再生先頭時刻情報 (audio__start__PTS)、ビデオ再生先頭時刻情報 (video__start__PTS)、オーディオ再生終端時刻情報 (audio__end__PTS)、および、ビデオ再生終端時刻情報 (video__end__PTS) が格納される。これらは、再生の対象となる各 TS が特定された時点で取得することができるため、予めそれらの情報を読み出しておけばよい。各時刻情報は各区間の先頭または終端近傍において、音声のフェードインおよびフェードアウトの制御をする際に利用できる。

フェードインおよびフェードアウトの制御処理は後述する。

図 14 は、ストリーム解析部 103 の処理の手順を示す。ストリーム解析部 103 は、ステップ S209 においてダミーパケット挿入部 102 から TS パケットを受け取って各パケットを解析し、ステップ S210 に進む。S210 では、ストリーム解析部 103 は、入力された TS パケットがダミーパケット 71 であるか否かを判定する。ダミーパケットであればステップ S211 に進み、そうでなければステップ S213 に進む。

ステップ S211 では、ストリーム解析部 103 はダミーパケット 71 から識別情報の値 n を抽出し、ステップ S212 において、次のダミーパケット 71 が入力されるまで一時的に記憶しておく。なお、最初のダミーパケット 71 が検出されるまでは、デフォルト値 “0” が識別情報の値として記憶されている。ダミーパケットを検出すると、第 1 スイッチ 104 および第 2 スイッチ 111 が一方

から他方に切り替えられる。

ステップS 2 1 3では、ストリーム解析部1 0 3は入力されたT
Sパケットがビデオパケットか否かを判定する。ビデオパケットで
あればステップS 2 1 4に進み、そうでなければステップS 2 1 6
5 に進む。ステップS 2 1 4では、ストリーム解析部1 0 3はビデオ
パケットをシステムデコードし、ビデオストリームを出力する。こ
のとき、ビデオストリーム内のピクチャデータに識別情報を関連付
ける。その後ストリーム解析部1 0 3は、ステップS 2 1 5におい
て、ビデオストリームを第1ビデオ入力バッファ1 1 2または第2
10 ビデオ入力バッファ1 1 3に出力される。

次に、図1 5 (a) ~ (c)を参照しながら、識別情報の関連付
けに関する処理を具体的に説明する。図1 5 (a)は、ストリーム
解析部1 0 3に入力されたTS 7 0を示す。ここでは、ビデオパケ
ット7 0 a ~ 7 0 eおよびダミーパケット7 1を示している。

15 ストリーム解析部1 0 3は、例えば図1 5 (a)に示すTSパケ
ット7 0 aからTSパケットヘッダ7 0 a-1を除去してTSペイ
ロード7 0 a-2を取得し、パケット化エレメンタリストリーム
(PES) 8 0を生成する。図1 5 (b)はPES 8 0のデータ構
造を示す。PES 8 0は、複数のPESパケット8 1 a、8 1 b等
20 から構成されている。PESパケット8 1 aはPESヘッダ8 1 a
-1およびPESペイロード8 1 a-2から構成されている。

ストリーム解析部1 0 3はPES 8 0のPESヘッダ8 1 aを解
析して、PESペイロード8 1 a-2内のピクチャデータの再生時

刻情報（PTS）を含むか否かを判定する。例えば、PESヘッダ
81aには、PTSが記述されているか否かを示すフラグのフィー
ルドが設けられており、そのフラグの値に基づいてPTSを含むか
否かを判定できる。PTSを含む場合には、そのPTSはPESヘ
ッダ内に格納されている。本明細書ではPTSを含むとして説明す
る。

PESペイロード81a-2等には各ピクチャのエレメンタリレ
ベルのビデオストリーム（ES）82を構成するデータが格納され
ている。ストリーム解析部103は、PESペイロード81a-2
等に基づいて、ES82を生成する。図15（c）は、ビデオES
82のデータ構造を示す。ストリーム解析部103はビデオES8
2の生成するに際し、ピクチャヘッダ82aおよびピクチャデータ
82bとの間に、VP TS82cおよびそのTSに割り当てられた
識別情報82dを記述する。これにより、ピクチャデータと識別情
報とが関連付けられる。なお、図15（a）に示すビデオTSパケ
ット70eは、ダミーパケット71後に存在するため、ビデオTS
パケット70a～70dとは異なるTSを構成している。よって、
図15（c）に示すように、ビデオTSパケット70eから得られ
る識別情報82jの値（ $n+1$ ）は、ダミーパケット前の各TSパ
ケットから得られる識別情報82d、82hの値（ n ）よりも1つ
インクリメントされて関連付けられている。

図15（a）および（b）では、TSパケットと、PESパケッ
ト81bのPESペイロード部分のデータとの対応を示していない

が、これは記載の便宜のためである。実際には、そのデータは、ビデオTSパケット70dとダミーパケット71との間に存在するビデオTSパケット（図示せず）のTSペイロードに基づいて構築される。また、ビデオTSパケット70eは、そのTSにおいてダミーパケット71以降で最初のPESヘッダを含むTSパケットであるとしている。したがって、ダミーパケット71とビデオTSパケット70eとの間にはPESヘッダを含まないTSパケットが存在し得る。

次に、図14のステップS216以降の処理を説明する。ステップS216では、ストリーム解析部103は入力されたTSパケットがオーディオパケットか否かを判定する。オーディオパケットであればステップS217に進み、そうでなければステップS210に戻る。

ステップS217では、ストリーム解析部103はオーディオパケットをシステムデコードし、オーディオストリームを出力する。このとき、オーディオストリーム内のフレームデータと識別情報とを関連付ける。その後ストリーム解析部103は、ステップS218において、オーディオストリームを第1オーディオ入力バッファ105または第2オーディオ入力バッファ106に出力する。

図16は、フレームデータと識別情報とを関連付けしたオーディオ管理テーブルを示す。オーディオ管理テーブルには、識別情報と、再生対象のオーディオフレームの再生時刻（APTS）と、オーディオフレームのデータを格納したオーディオ入力バッファ105ま

たは106のアドレスとが対応付けられて記述されている。ストリーム解析部103は、生成したテーブルを識別情報格納部119に送る。識別情報格納部119はそのテーブルを保持する。なお、図16の例では、第1区間が2フレーム、第2区間が3フレームのみで構成されているが、これは識別情報nが変化することを説明するための例であり、一般にフレーム数はより多い場合が多い。

オーディオ復号部108は、オーディオ入力バッファ105および106に格納されたオーディオストリームを読み出す。例えば、オーディオ復号部108は、識別情報格納部119に格納されたテーブル（図16）を参照して、そのテーブルのエントリ単位でオーディオストリームを読み出す。その後、オーディオ復号部108はそのオーディオストリームに対してエレメンタリデコードを行う。その結果、圧縮符号化が解除されたオーディオフレームデータが得られる。オーディオ復号部108はそのオーディオフレームデータをオーディオ出力バッファ109に格納する。格納先のアドレスはAV同期制御部118によって指定される。

ビデオ復号部115は、ビデオ入力バッファ112および113に格納されたビデオストリームを読み出して、エレメンタリデコードを行う。その結果得られたピクチャデータもまた、圧縮符号化が解除されている。ビデオ復号部115はそのビデオピクチャデータをビデオ出力バッファ116に格納する。格納先のアドレスはAV同期制御部118によって指定される。

AV同期制御部118は、ビデオ出力バッファ116のどの位置

(アドレス) にビデオピクチャデータを格納するかをビデオ復号部 115 に指示する。そして、格納したビデオピクチャデータを再生するための情報を収集してビデオ管理テーブルを生成する。ビデオ管理テーブルは、識別情報と V P T S と格納アドレスとを対応付けて構成されており、図 16 に示すオーディオ管理テーブルにおいて “A P T S” を “V P T S” に読み替えばよい。ただし、ビデオ出力バッファ 116 のバッファ容量は、例えば 3 ～ 4 フレームデータを格納する程度であるため、図 16 に示すような、識別情報と V P T S と格納アドレスとの組からなるエントリを 7 以上も設ける必要はない。A V 同期制御部 118 は、ビデオ管理テーブルを識別情報格納部 119 に格納してもよいし、自身の内部バッファ（図示せず）に保持してもよい。

次に、図 17 および図 18 を参照しながら、A V 同期制御部 118 の音声および映像の出力制御処理を説明する。以下の説明では、オーディオストリームに関連付けられた識別情報（図 16）を “n a” と記述し、ビデオストリームに関連付けられた識別情報（図 15（c））を “n v” と記述する。識別情報 n a はオーディオ管理テーブル（図 16）から取得される。識別情報 n v は A V 同期制御部 118 によって生成されたビデオ管理テーブルから取得される。なお、識別情報 n a および n v は、対応する各再生時刻情報 A P T S および V P T S よりも充分早く検出され、指定された再生時刻までに A V 同期の処理や、復号した信号を破棄するか出力するかの判定を実行できるとする。また、識別情報 n a および n v は、ストリ

ーム解析部 103 によって、各区間に含まれるオーディオフレームおよびビデオフレームのそれぞれの先頭フレームに必ず付与され、識別情報格納部 119 に格納されているとする。

図 17 は、音声および映像を出力するための、AV 同期制御部 118 における前処理の手順を示す。AV 同期制御部 118 は、ステップ S306 において、次に出力しようとするオーディオストリームの識別情報 n_a を取得し、ステップ S307 において、次に出力しようとするビデオストリームの識別情報 n_v を取得する。その後の処理は図 18 に示すボックス「A」に進む。一方、ステップ S306 および S307 へ至るボックス「B」および「C」は図 18 に示すボックス「B」および「C」から継続される手順である。

図 18 は、音声および映像を出力するための、AV 同期制御部 118 における主要な処理の手順を示す。ステップ S401 において、AV 同期制御部 118 は、これから出力しようとしているオーディオフレームが、第 1 区間と第 2 区間の境界直後であるかどうか、すなわち、第 2 区間の先頭のオーディオフレームであるかどうかを判定する。この判定は、オーディオストリームの識別情報 n_a と、1 制御単位前のオーディオストリームの識別情報が一致するか否かを比較することによって行われる。ここで、1 制御単位とは、オーディオ復号部 108 がオーディオストリームを復号する際のオーディオフレーム単位、または AV 同期制御部 118 が、AV 同期を行う時間間隔の単位のことであり、例えば、ビデオのフレーム単位あるいはフィールド単位と同期しているとする。

これから出力しようとしているオーディオフレームが境界後の先頭フレームではない場合には、処理はステップ S 4 0 2 に進み、境界後の先頭フレームである場合には処理はステップ S 4 0 6 に進む。ステップ S 4 0 2 では、A V 同期制御部 1 1 8 は、これから出力しようとしているオーディオフレームの再生終了時刻が、その第 1 区間のビデオピクチャの再生終了時刻よりも遅い時刻まで再生するように指定されているか否かを判定する。指定されていない場合にはステップ S 4 0 3 に進み、指定されている場合にはステップ S 4 0 5 に進む。図 1 1 に示す例では、オーディオフレームの再生時刻はビデオピクチャの第 1 区間の終了時刻よりも早いため、このようなときには処理はステップ S 4 0 3 に進む。一方、図 1 0 に示す例では、オーディオフレームの再生時刻はビデオピクチャの第 1 区間の終了時刻よりも遅いため、処理はステップ S 4 0 5 に進む。

なお、ステップ S 4 0 2 の判定は、オーディオストリーム内に記述された再生時刻情報 A P T S の値と、ビデオストリーム内に記述された再生時刻情報 V P T S の値とを比較することによって行われる。A P T S の値が V P T S の値よりも大きい場合には、その A P T S の値に対応するオーディオフレームはその V P T S の値に対応するビデオピクチャよりも遅い時刻に（すなわち後に）再生され、逆に小さい場合には、そのオーディオフレームはそのビデオピクチャよりも早い時刻に（すなわち先に）再生される。この判定手法は、以下の再生時間の比較でも同様に利用される。

なおトランスポートストリームでは、システムクロックのいわゆる

るラップアラウンドが許可されている。ラップアラウンドとは、システムクロックがある一定値に達するとその後は0からカウントが開始されることをいう。本明細書では、上述の再生時刻情報の値の比較に際してはラップアラウンドがないとして説明する。ラップアラウンドが行われた場合には、システムクロック値は一旦0 x 0 0 0 0 0 0 0 0になる。その値をはさむときは、再生時刻情報の値が大きい方が早い時刻に再生され、小さいほうが後の時刻に再生されることを意味する。

ステップS 4 0 3では、A V同期制御部1 1 8はA V同期処理を行う。A V同期処理とは、第1区間の音声の再生時刻情報A P T Sと映像の再生時刻情報V P T Sとをそれぞれ再生装置の基準時計と比較し、基準時計に対して再生すべき音声および／または映像が進んでいれば、A V同期制御部1 1 8がオーディオ出力部1 1 0および／またはビデオ出力部1 1 7に指示を出して出力を遅延させる。逆に、遅れていればスキップ処理を指示し、出力される映像および音声の出力時刻を調整する。なお、基準時計は、T Sに含まれる基準時計の情報、または、A P T SやV P T S自身のいずれか一つを基準として計時を行ってもよい。ステップS 4 0 4では、オーディオ出力部1 1 0は、A V同期制御部1 1 8の指示を受けてオーディオ出力バッファ1 0 9に格納されているオーディオフレームデータを出し、また、ビデオ出力部1 1 7はA V同期処理部1 1 8の指示を受けて、ビデオ出力バッファ1 1 6に格納されているビデオピクチャデータを出力する。これによりユーザは再生された映像およ

び音声を視聴できる。

ステップS 4 0 5では、A V同期制御部1 1 8はオーディオフレームのデータの一部を破棄する。対象は、ビデオピクチャの第1区間の終了時刻以降の第1区間のオーディオストリームのデータである。ここで、オーディオフレームを破棄するとは、出力バッファ1 0 9内に格納されている第1区間のオーディオフレームを消去し、または無視することによって実現される。オーディオフレームを破棄した後は、処理はステップS 3 0 6（図1 7）に戻る。この期間中は映像はビデオ出力部1 1 7から出力される。そして、A V同期制御部1 1 8は、第2区間の映像および音声に関する識別情報（境界後の先頭の識別情報）に基づいて処理を改めて実行する。第2区間の再生制御は後述する。

なお、上述のステップS 4 0 2の判定およびその判定結果に基づく処理は、オーディオ出力バッファ1 0 9中のオーディオデータに対して行うとして説明したが、入力バッファ1 0 5および1 0 6に格納されているオーディオストリームに対して行ってもよい。特に、ストリームを破棄する場合には入力バッファに格納されているオーディオストリームを読み出すポインタを識別情報格納部1 1 9に格納されている第2区間の先頭アドレスまで移動するだけでよいので、処理が簡単になる。

ステップS 4 0 6では、オーディオ出力部1 1 0はオーディオフレームデータの出力を一旦停止する。ステップS 4 0 1からステップS 4 0 6への分岐は、出力しようとしているオーディオフレーム

データがTS 70における新たな区間（ここでは第2区間）の先頭のフレームデータであることを意味する。

5 ステップS 407では、AV同期制御部118は、オーディオストリームの識別情報naとビデオストリームの識別情報nvとが一致するか否かを比較する。一致する場合は、現在処理しているビデオストリームおよびオーディオストリームが同じTSに格納されていたことを意味している。一致する場合には処理はステップS 408に進み、一致しない場合には処理はステップS 410に進む。

10 ステップS 408では、AV同期制御部118は、これから出力しようとしているオーディオフィレームの再生開始時刻がビデオピクチャの再生開始時刻よりも遅いか否かを判定する。遅い場合（VP TSの値<AP TSの値の場合）にはステップS 403に進み、早い場合（VP TSの値>AP TSの値の場合）にはステップS 409に進む。図11に示す例では、第2区間においてオーディオフィレームの再生開始時刻はビデオピクチャの再生開始時刻よりも早いため、このようなときには処理はステップS 409に進む。

15 ステップS 409では、1フレーム分のオーディオデータが破棄される。破棄する理由は、第1区間の映像と第2区間の映像とを連続して（途切れることなく）再生するため、第2区間のビデオピクチャ再生開始前のオーディオフィレームは不要だからである。ステップS 409において1フレーム分のデータが破棄されると、再びステップS 408に戻って判定が行われる。これにより、図11の第2区間において、時刻Tcから時刻Tdまでに再生されるオーディ

オフフレームデータが破棄される。その後、不要なオーディオデータが破棄されると、処理はステップS 4 0 3に進み、A V同期処理（ステップS 4 0 3）が行われた後、ビデオピクチャおよびオーディオフフレームが同期して出力される（ステップS 4 0 4）。

- 5 次に、ステップS 4 1 0では、オーディオ識別情報n aの値がビデオ識別情報n vの値よりも大きいかなんかが判定される。前提として、ステップS 4 1 0の前に行われたステップS 4 0 7ではオーディオ識別情報の値がビデオ識別情報の値と異なっていると判定されている。オーディオ識別情報の値がビデオ識別情報の値よりも大きい
10 場合にはステップS 4 1 1に進み、小さい場合にはステップS 4 1 2に進む。

- 例えば図1 2に示すように、第2区間のビデオストリームに対応するオーディオストリームが欠落しているとき、オーディオ識別情報の値がビデオ識別情報の値よりも大きくなり得る。また、その逆
15 に、第2区間においてビデオストリームが欠落し、オーディオストリームのみが存在するときには、ビデオ識別情報の値がオーディオ識別情報の値よりも大きくなり得る。

- ステップS 4 1 0の判定の結果に応じて処理がステップS 4 1 1に進むと、A V同期制御部1 1 8はオーディオフフレームデータの出力を待機させ、ビデオピクチャデータのみを出力して、映像のみが
20 再生されるように制御する。そして、ビデオ信号を1フレーム出力した後は、処理はステップS 3 0 7（図1 7）に戻る。

 なお、仮にステップS 4 1 0の判定を行わないとすると、図1 2

に示すようなケースでは、ビデオ出力部 1 1 7 が第 2 区間のビデオ
ストリーム 7 0 3 に対応するビデオピクチャを出力している期間に、
オーディオ出力部は第 3 区間のオーディオストリーム 7 0 4 の復号
およびオーディオフレームデータの出力を行ってしまう。一方、識
5 別情報の値を利用するとこのような誤った再生を防いでいる。

ステップ S 4 1 2 では、A V 同期制御部 1 1 8 は、その区間の終
端までのオーディオフレームデータを破棄する。映像を連続的に再
生するには、第 2 区間の音声を出力する必要はないからである。第
2 区間のオーディオフレームデータを破棄した後は、処理はステッ
10 プ S 3 0 6 (図 1 7) に戻る。

なお、図 1 2 の例において第 2 区間のビデオストリームの映像が
再生されているときのその後の処理を説明すると、まず、ステップ
S 4 1 2 から戻ったステップ S 3 0 6 では、オーディオ識別情報 n
a は第 3 区間の T S に対して割り当てられたオーディオ識別情報に
15 なる。よって、その後の処理は、ステップ S 4 0 1、ステップ S 4
0 2 およびステップ S 4 0 5 へと進む。ただし、ステップ S 4 0 5
では、第 2 区間には破棄すべきオーディオデータが存在しないため、
そのまま処理が行われたとして再びステップ S 3 0 6 (図 1 7) に
戻る。これを繰り返し、ステップ S 4 0 2 の判定の結果、ステップ
20 S 4 0 3 およびステップ S 4 0 4 に進むことにより、ステップ S 4
0 4 において、第 3 区間のオーディオフレームデータおよびビデオ
ピクチャデータが同期して出力される。

なお、一般的に、図 1 2 における第 2 区間と第 3 区間のオーディ

オ信号およびビデオ信号の再生時刻は独立している。すなわち、一般的には境界前後の再生時刻情報の絶対値の間には、全く相関はない。よって、再生時刻情報の絶対値の値が近似しているために第2区間の始点と第3区間の先頭の再生指定時刻が、偶然にも非常に近いとき、ステップS407およびS410の判定が存在しなければ、AV同期制御部118が第2区間のビデオデータと第3区間のオーディオデータを同期させて出力するよう制御するという不具合が発生する可能性がある。よって、ステップS407およびS410の判定が重要である。

さらに、取得したオーディオストリームに関連付けられた識別情報が、すでに出力されてしまった映像のビデオストリームに関連付けられた識別情報と一致するときは、AV同期制御部118はそのオーディオストリームに基づく音声の再生を停止させてもよい。そして、現在出力の対象としているビデオストリームに関連付けられた識別情報と同じ識別情報を有するオーディオストリームに基づいて音声を出力してもよい。

上記の説明では、AV同期制御部118が、オーディオ出力部110およびビデオ出力部117を制御するとして説明した。しかし、AV同期制御部118がオーディオ復号部108およびビデオ復号部115を制御するとしてもよい。そのとき、オーディオフレームデータの破棄に代えて、オーディオストリームを破棄することになる。その結果、復号を行う必要がなくなるので、再生装置の演算処理量を削減できる。ただし、出力されるオーディオフレームデータ

およびビデオピクチャデータを正確に同期させるためには、オーディオ出力部 110 およびビデオ出力部 117 に対する出力前の AV 同期処理は必要である。なお、データの破棄は、再生時刻情報に基づいてストリーム解析部 103 が行ってもよい。

- 5 また、本実施形態では、ダミーパケット挿入部 102 が識別情報を更新するとして説明した。しかし、識別情報の更新は、ストリーム解析部 103 が行ってもよい。ストリーム解析部 103 が識別情報を更新するとして再生装置 100 を構成すると、ダミーパケット挿入部 102 は、“continuity_counter”フィールド 92 に固定値を記述したダミーパケットを挿入すれば十分になる。そしてストリーム解析部 103 がダミーパケットを検出する都度、内部的に識別情報の値を更新し、オーディオおよびビデオストリームの各区間のアドレスと識別情報を関連付けばよい。
- 10

- 15 また、これまでは第 1 区間と第 2 区間の間にダミーパケットを挿入するとして説明したが、ダミーパケットを第 1 区間の前に挿入してもよい。これにより、第 1 区間のオーディオストリームまたはビデオストリームが欠落している場合に、識別情報が異なるオーディオフレームとビデオピクチャが同時に再生されるという不具合を回避できる。

- 20 ここで、図 19 および図 20 を参照しながら、ダミーパケットを第 1 区間の前に挿入することによって実現できる新たな処理を説明する。この処理は、第 1 区間終端のオーディオフレームの再生指定時刻を利用して、境界手前から境界に至るまでの音声を適切なタイ

ミングでフェードアウトするための処理である。また、第2区間先頭の音声をフェードインすることも可能である。

図19は、音声を区間終端においてフェードアウト再生し、区間始端においてフェードイン再生するための、ゲインとオーディオストリームとの関係を示す第1の例である。

第1区間の音声が最後に再生される時刻 T_c が、第1区間の映像が最後に再生される時刻 T_d よりも早いとき、音声の再生が先に終了する。したがって、映像の再生時刻(T_d)との関係に基づいて時刻 T_b から音声のフェードアウトを開始すると、音声のフェードアウトが完了しないまま時刻 T_c において音声の再生が終了してしまう。その結果、異音が発生することがある。よって、波形 S_b のオーディオゲインは適切ではない。

そこで、第1区間の音声が最後に再生される時刻 T_c が、第1区間の映像が最後に再生される時刻 T_d よりも早いときは、音声が最後に再生される時刻 T_c との関係で時刻 T_b よりも早い時刻 T_a からフェードアウトを開始する。そのときのオーディオゲインは、波形 S_a に示すように、音声の再生が終了する時刻 T_c にその出力ゲインも0になる。換言すれば、音声の再生が終了する時刻 T_c に出力ゲインを0にできる時刻(T_a)から、フェードアウトを開始すればよい。時刻 T_a を決定する際の他のパラメータは、再生時のオーディオゲインの値およびフェードさせる時間である。

上述の処理を実現するために、図9(b)に示すように、第1区間の前に挿入する特定の符号に、オーディオ再生終端時刻の値を格

納する領域 (audio__end_PTS) を定義し、音声の再生終了時刻 T_c を再生時刻情報 PTS によって記述しておく。

AV同期制御部 118 は、ビデオ再生終端時刻 T_d よりもオーディオ再生終端時刻 T_c が早いかな否かを判定し、早いときは、時刻 T_c からフェード時間だけ手前の時刻 T_a からオーディオ出力部 110 に指示してフェードアウトを開始する。その結果、オーディオゲインの波形 S_a は図 19 に示すように減少して時刻 T_c において 0 になる。これにより、第 1 区間の終端のフェードアウト処理による異音発生を防ぐことができる。

また、境界後にオーディオ信号の再生をする際には、先に説明したように、第 2 区間の音声の再生開始時刻 T_e が映像の再生開始時刻 $10 f$ よりも早いときには時刻 T_e から時刻 T_f までのオーディオストリームが破棄される。この場合、第 1 区間の映像と第 2 区間の映像とを途切れなく再生するためには、AV同期制御部 118 は映像の再生開始時刻 T_f から音声のフェードインを開始すればよい。

図 20 は、音声を区間終端においてフェードアウト再生し、区間始端においてフェードイン再生するための、ゲインとオーディオストリームとの関係を示す第 2 の例である。音声の再生終端時刻 T_d が映像の再生終端時刻 T_c よりも遅い場合には、上述のとおり、映像の再生終端時刻 T_c 後、時刻 T_d までの音声は再生されない。したがって、第 1 区間の音声のフェードアウトを音声の再生終端時刻 (T_d) との関係に基づいて開始すると、映像の再生終端時刻 T_c までにフェードアウトが完了せず、境界で異音が発生する場合があります。

る。よって、波形 S b のオーディオゲインは適切ではない。

そこで、図 9 (b) に示すように、ダミーパケットにビデオ／オーディオ再生終端時刻を格納する領域をそれぞれ設ける。AV 同期制御部 118 は、それらの領域からビデオ再生先頭時刻 T c とオーディオ再生終端時刻 T d の情報を読み出し、オーディオ再生終端時刻 T d の方が遅い場合には、映像の再生終端時刻 T c を基準としてフェード時間だけ早い時刻 T a からフェードアウトを開始する。これにより、境界前において映像の再生終了とともにフェードアウトが完了し、異音を発生することなく第 2 区間に映像および音声を切り替えることができる。

また、境界後の第 2 区間の音声の再生を開始する場合、区間の先頭で音声をフェードインすると、一般にはユーザは聴きやすくなる。ここで、境界後のオーディオの再生開始時刻 T f がビデオの再生開始時刻 T e よりも遅いときには、波形 S c のオーディオゲインで音声が出力されるよりも前からゲインを上げてフェードイン処理を開始すると、実際に音声の再生先頭時刻 T f において突然振幅の大きい信号が出力されることになる。すると、出力機器であるスピーカを破損する危険がある。このような事例は、例えば、AV 同期制御部 118 がオーディオ復号部 108 によるオーディオストリームの復号を時刻 T f まで待機させ、かつ、オーディオゲインの調整をオーディオ出力部 110 で行うように構成された再生装置 100 で起こる可能性がある。

そこで、図 9 (b) に示すように、ダミーパケットにビデオ／オ

オーディオ再生先頭時刻を格納する領域をそれぞれ設ける。AV同期制御部118は、それらの領域からオーディオ再生先頭時刻 T_f とビデオ再生先頭時刻 T_e の情報を読み出し、オーディオ再生先頭時刻 T_f が大きい場合にはオーディオ信号のフェードインを時刻 T_f から開始するようにすればよい。

以上のように、システムストリームの先頭に挿入するダミーパケットに、オーディオおよびビデオの再生先端時刻および再生終端時刻をそれぞれ格納することにより、境界近傍における異音を発生することなく、フェードインおよびフェードアウトを行うことが可能となる。

以上、本発明のデータ処理装置の実施形態である、再生装置100の構成および動作を説明した。なお、図7において、ストリーム読み出し部101はスイッチとして表わされているが、これは機械的あるいは電氣的なスイッチに限るものではない。ストリーム読み出し部101は、記録媒体の任意のアドレスを指定してTSを読み出すことができればよい。

なお、再生装置100の各入力バッファ105、106、112および113の構成は従来例と同様の構成で示しているが、第1のオーディオ入力バッファ105と第2のオーディオ入力バッファ106とは一つのバッファであってもよい。同様に、第1および第2のビデオ入力バッファ112、113も一つのバッファであってもよい。その場合、第1区間のTSから抽出されたオーディオストリームに続けて第2区間のTSから抽出されたオーディオストリーム

を格納し、上で説明したように、例えば図 1 6 に示すようなテーブルによって、各区間のオーディオストリームを格納したアドレスとストリーム解析部 1 0 3 によって各区間のオーディオストリームに割り当てられた識別情報 n と再生指定時刻とを読み出すことができ
5 ればよい。

なお、上記の説明では、ダミーパケット 7 1 は T S パケットのひとつとして説明したが、これに限るものではない。ストリーム解析部 1 0 3 がオーディオデータおよびビデオデータと識別可能なデータであればよい。また光ディスク 1 2 0 に代えて、ハードディスク
10 (図示せず) を利用することもできる。光ディスク 1 2 0 には必ず複数の T S が記録されていなくてもよく、例えば 1 つの T S の異なる区間を、それぞれ別個の T S として捉え、上述の処理を適用することもできる。

15 産業上の利用可能性

本発明によれば、複数のデータストリームを連続的に再生する際に、音声と映像とをずれることなく同期して再生することができるデータ処理装置が提供される。

請 求 の 範 囲

1. 映像データおよび音声データを含むデータストリームから映像
および音声を再生するデータ処理装置であって、前記映像データ
5 および前記音声データの各々には再生のタイミングを示す時刻情報
が付加されており、

第1データストリームおよび第2データストリームを連続して取得
するストリーム取得部と、

10 前記第1データストリームと前記第2データストリームとが切り
替わるデータ位置に、境界を示すダミーデータを挿入する挿入部と、

前記ダミーデータを検出して、前記第1データストリームおよび
前記第2データストリームに異なる識別情報を割り当て、各データ
ストリームの前記映像データおよび前記音声データに前記識別情報
を関連付ける解析部と、

15 同じ識別情報が関連付けられた映像データおよび音声データの各
時刻情報に基づいて、前記映像データに基づく映像および前記音声
データに基づく音声の出力タイミングを制御する制御部と、

前記出力タイミングで、前記映像および前記音声を出力する出力
部と

20 を備えたデータ処理装置。

2. 前記制御部は、前記映像データに付加された時刻情報および
前記音声データに付加された時刻情報に基づいて、前記第1データ

5 ストリームに関する前記映像および前記音声の各再生終了時刻を特定し、前記音声の再生終了時刻が前記映像の再生終了時刻よりも遅い時刻であるときは、前記映像の再生終了時刻から前記音声の再生終了時刻までの前記音声の出力を停止する、請求項 1 に記載のデータ処理装置。

10 3. 前記制御部は、前記映像データに付加された時刻情報および前記音声データに付加された時刻情報に基づいて、前記第 2 データストリームに関する前記映像および前記音声の各再生開始時刻を特定し、前記音声の再生開始時刻が前記映像の再生開始時刻よりも早い時刻であるときは、前記音声の再生開始時刻から前記映像の再生開始時刻までの前記音声の出力を停止する、請求項 1 に記載のデータ処理装置。

15 4. 前記制御部は、映像データおよび音声データに関連付けられた識別情報が異なるとき、前記映像データに基づく映像のみを先に出力させ、前記映像の再生終了後に得られた映像データに関連付けられた識別情報が前記音声データに関連付けられた識別情報と一致したとき、同じ識別情報が関連付けられた前記映像データおよび前記音声データの各時刻情報に基づいて、前記映像データに基づく映像および前記音声データに基づく音声の出力タイミングを制御する、請求項 1 に記載のデータ処理装置。

20

5. 前記ストリーム取得部は、3以上のデータストリームを連続して取得することが可能であり、

前記挿入部は、連続して取得される2つのデータストリームが切り替わるデータ位置ごとに、識別情報に対応する、単調増加または単調減少させた値を有するダミーデータを挿入する、請求項1に記載のデータ処理装置。

6. 前記制御部は、前記音声データに関連付けられた識別情報が、過去に出力された映像の映像データに関連付けられた識別情報と一致するときは、前記音声データに基づく音声の出力を停止し、現在出力の対象としている映像の映像データに関連付けられた識別情報と同じ識別情報を有する音声データに基づいて音声を出力する、請求項5に記載のデータ処理装置。

7. 前記制御部は、前記音声データに関連付けられた識別情報がまだ出力されていない映像の映像データに関連付けられた識別情報と一致するときは前記音声データに基づく音声の出力を停止し、その後取得した映像データに関連付けられた識別情報と一致したときにおいて、前記音声データに基づいて音声を出力する、請求項1に記載のデータ処理装置。

8. 前記データストリームは、映像データを格納したパケットおよび音声データを格納したパケットを含むパケット構造で構成され

ており、

前記挿入部は、前記第 1 データストリームの最終パケットと、前記第 2 データストリームの先頭パケットとの間の位置に、境界を示すダミーパケットを挿入する、請求項 1 に記載のデータ処理装置。

5

9. 映像データおよび音声データを含むデータストリームから映像および音声を再生するデータ処理方法であって、前記映像データおよび前記音声データの各々には再生のタイミングを示す時刻情報が付加されており、

10

第 1 データストリームおよび第 2 データストリームを連続して取得するステップと、

前記第 1 データストリームと前記第 2 データストリームとが切り替わるデータ位置に、境界を示すダミーデータを挿入するステップと、

15

前記ダミーデータを検出して、前記第 1 データストリームおよび前記第 2 データストリームに異なる識別情報を割り当て、各データストリームの前記映像データおよび前記音声データに前記識別情報を関連付けるステップと、

20

同じ識別情報が関連付けられた映像データおよび音声データの各時刻情報に基づいて、前記映像データに基づく映像および前記音声データに基づく音声の出力タイミングを制御するステップと、

前記出力タイミングで、前記映像および前記音声を出力するステップと

を包含するデータ処理方法。

10. 前記制御するステップは、

前記映像データに付加された時刻情報および前記音声データに付
5 加された時刻情報に基づいて、前記第1データストリームに関する
前記映像および前記音声の各再生終了時刻を特定するステップと、

前記音声の再生終了時刻が前記映像の再生終了時刻よりも遅い時刻
であるときは、前記映像の再生終了時刻から前記音声の再生終了
時刻までの前記音声の出力を停止するステップとを包含する、請求
10 項9に記載のデータ処理方法。

11. 前記制御するステップは、

前記映像データに付加された時刻情報および前記音声データに付
加された時刻情報に基づいて、前記第2データストリームに関する
15 前記映像および前記音声の各再生開始時刻を特定するステップと、

前記音声の再生開始時刻が前記映像の再生開始時刻よりも早い時刻
であるときは、前記音声の再生開始時刻から前記映像の再生開始
時刻までの前記音声の出力を停止するステップとを包含する、請求
20 項9に記載のデータ処理方法。

12. 前記制御するステップは、

映像データおよび音声データに関連付けられた識別情報が異なる
とき、前記映像データに基づく映像のみを先に出力させるステップ

と、

前記映像の再生終了後に得られた映像データに関連付けられた識別情報が前記音声データに関連付けられた識別情報と一致したとき、同じ識別情報が関連付けられた前記映像データおよび前記音声データの各時刻情報に基づいて、前記映像データに基づく映像および前記音声データに基づく音声の出力タイミングを制御するステップとを包含する、請求項 9 に記載のデータ処理方法。

1 3. 前記ストリームを取得するステップは、3 以上のデータストリームを連続して取得し、

前記挿入するステップは、連続して取得される 2 つのデータストリームが切り替わるデータ位置ごとに、識別情報に対応する、単調増加または単調減少させた値を有するダミーデータを挿入する、請求項 9 に記載のデータ処理方法。

1 4. 前記制御するステップは、

前記音声データに関連付けられた識別情報が、過去に出力された映像の映像データに関連付けられた識別情報と一致するときは、前記音声データに基づく音声の出力を停止するステップと、

現在出力の対象としている映像の映像データに関連付けられた識別情報と同じ識別情報を有する音声データに基づいて音声を出力するステップとを包含する、請求項 1 3 に記載のデータ処理方法。

15. 前記制御するステップは、

前記音声データに関連付けられた識別情報がまだ出力されていない映像の映像データに関連付けられた識別情報と一致するときは前記音声データに基づく音声の出力を停止するステップと、

5 その後取得した映像データに関連付けられた識別情報と一致したときにおいて、前記音声データに基づいて音声出力するステップと

を包含する、請求項9に記載のデータ処理方法。

10 16. 前記データストリームは、映像データを格納したパケットおよび音声データを格納したパケットを含むパケット構造で構成されており、

前記挿入するステップは、前記第1データストリームの最終パケットと、前記第2データストリームの先頭パケットとの間の位置に、
15 境界を示すダミーパケットを挿入する、請求項9に記載のデータ処理方法。

図1

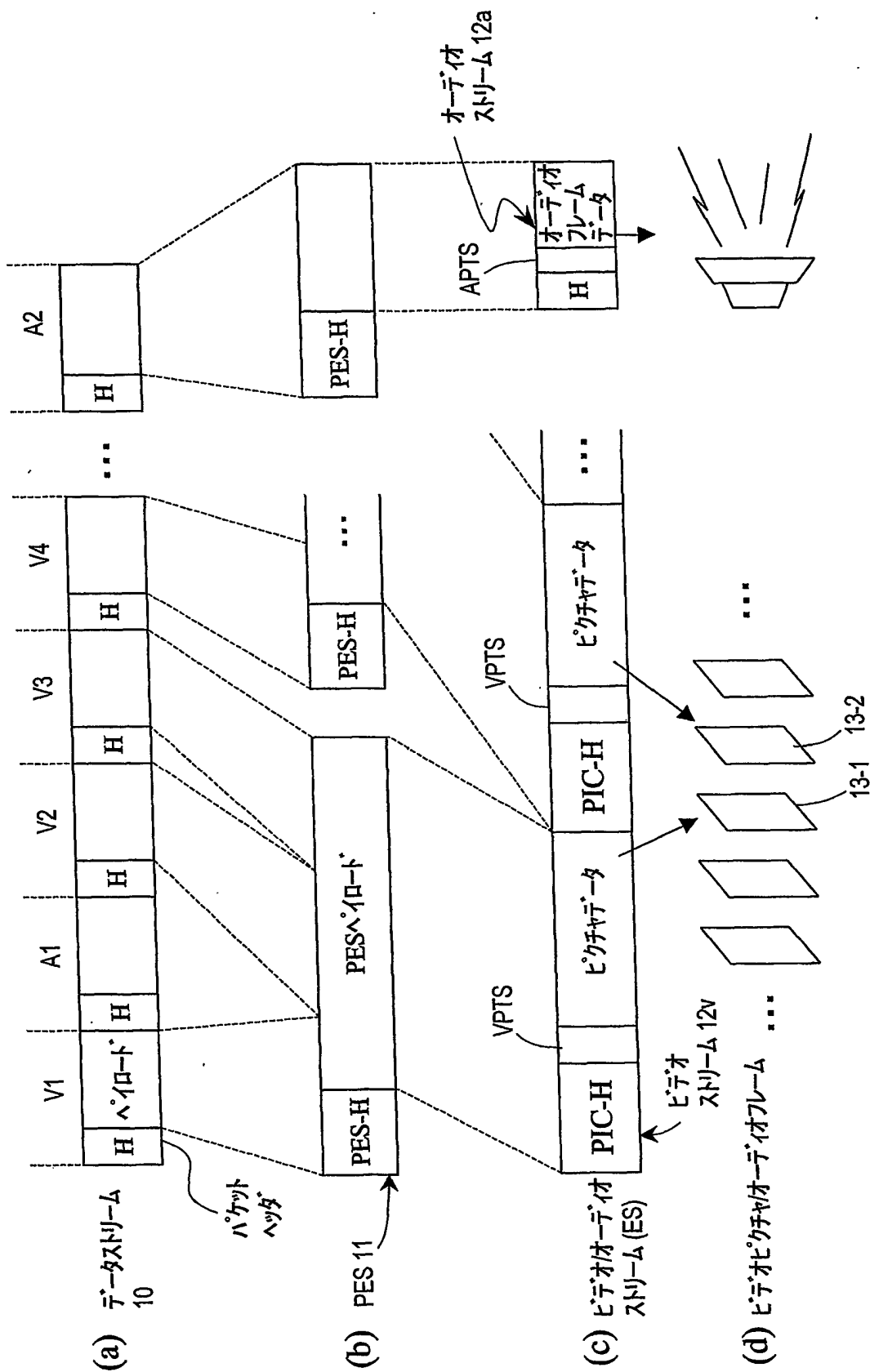


図2

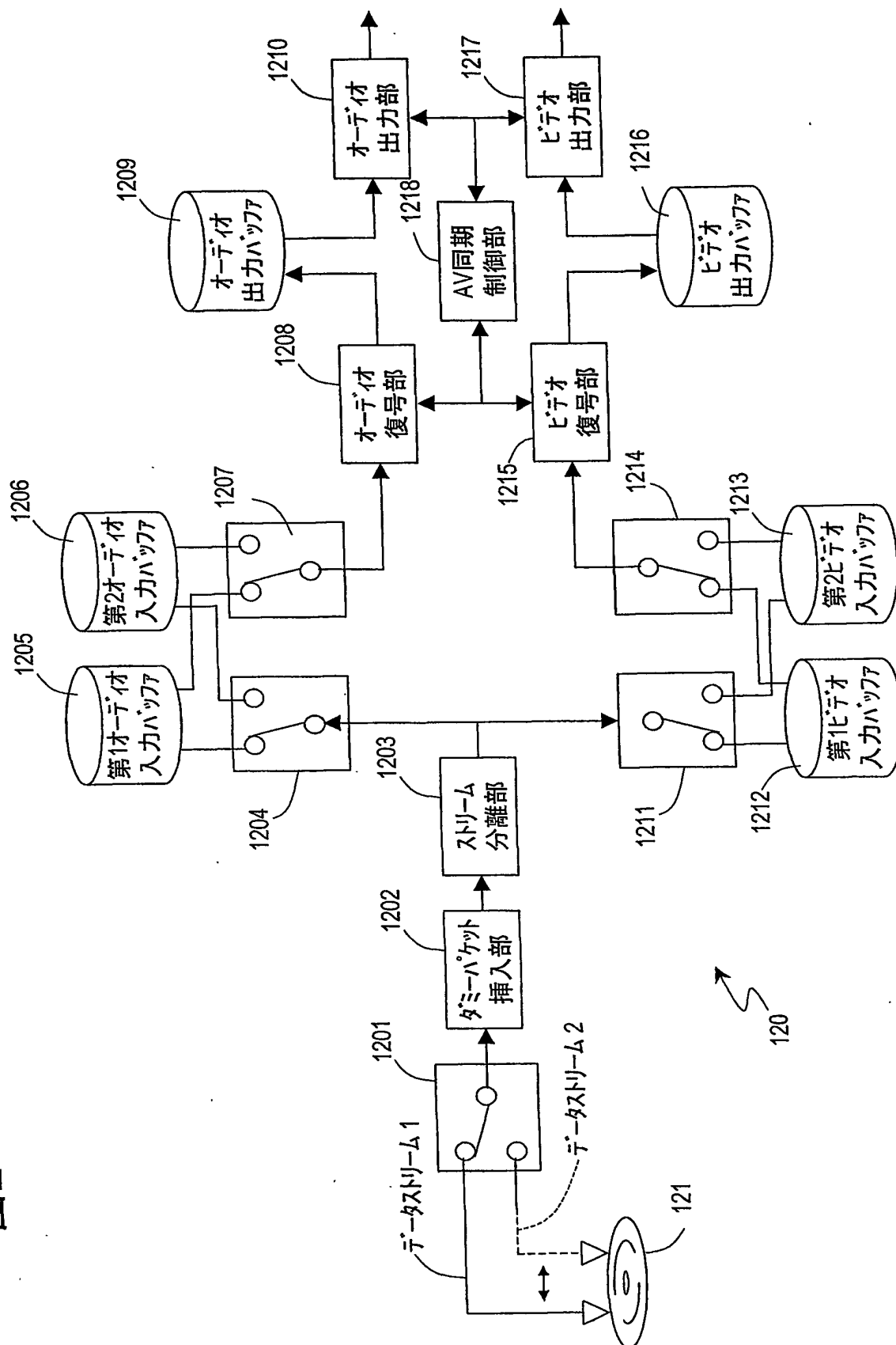


図3

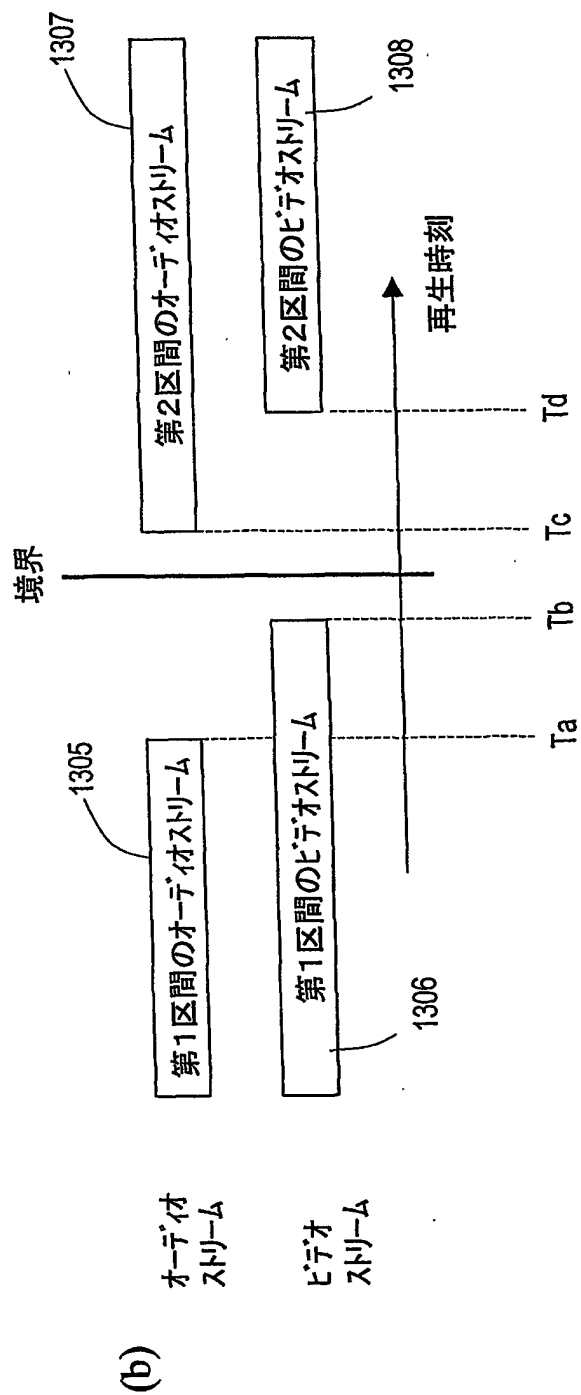
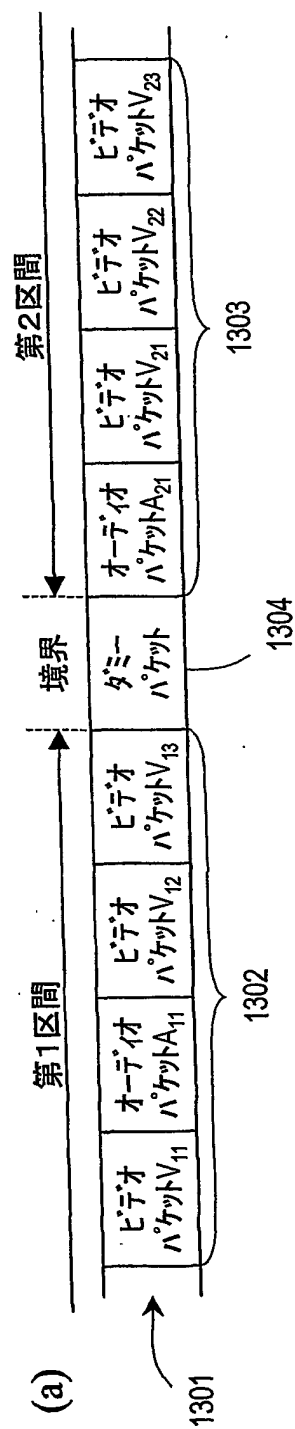
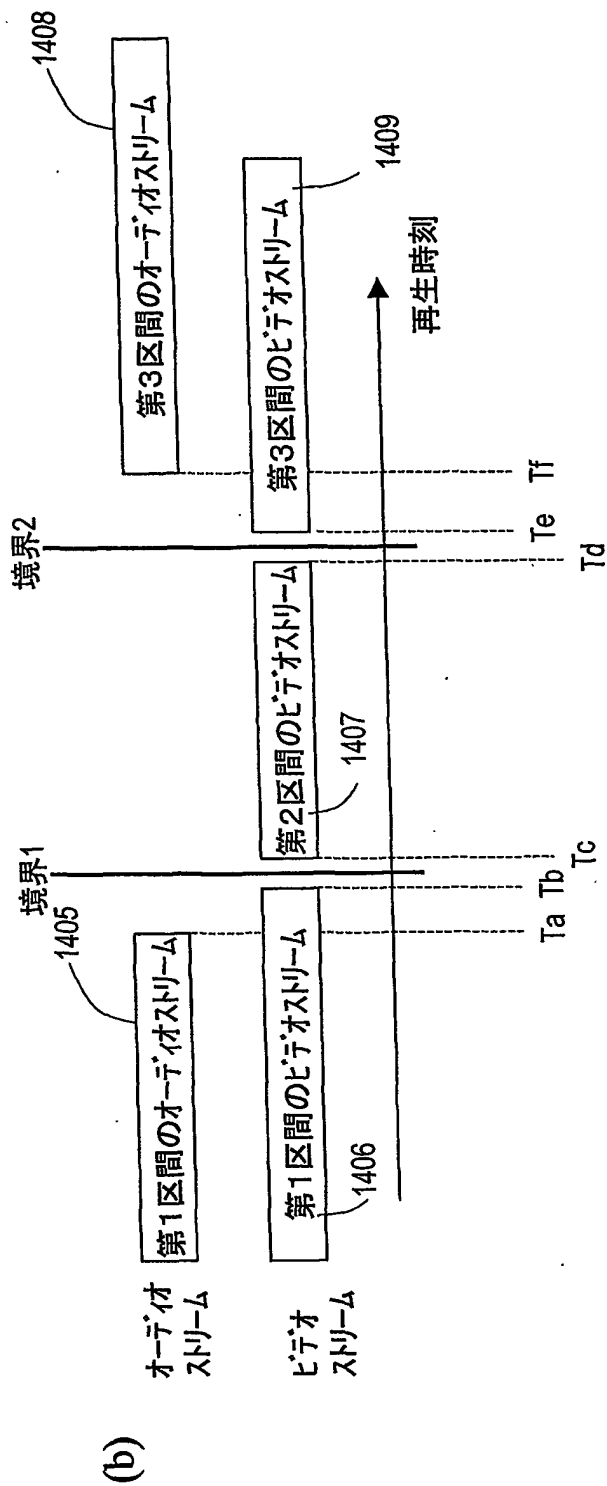
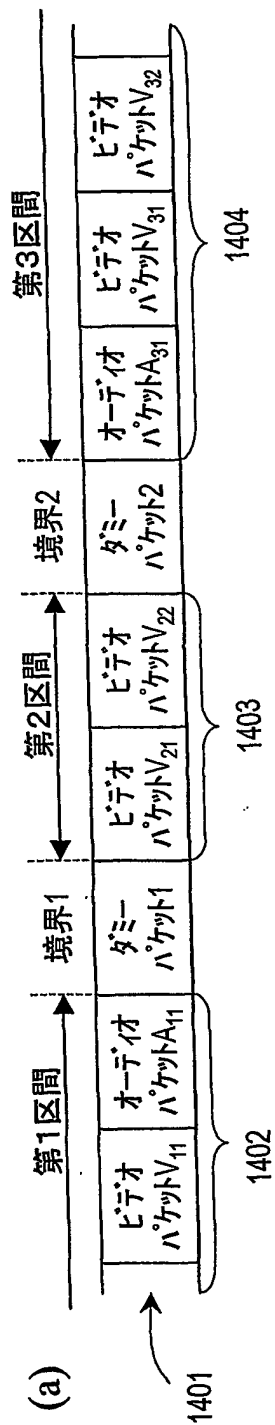


図4





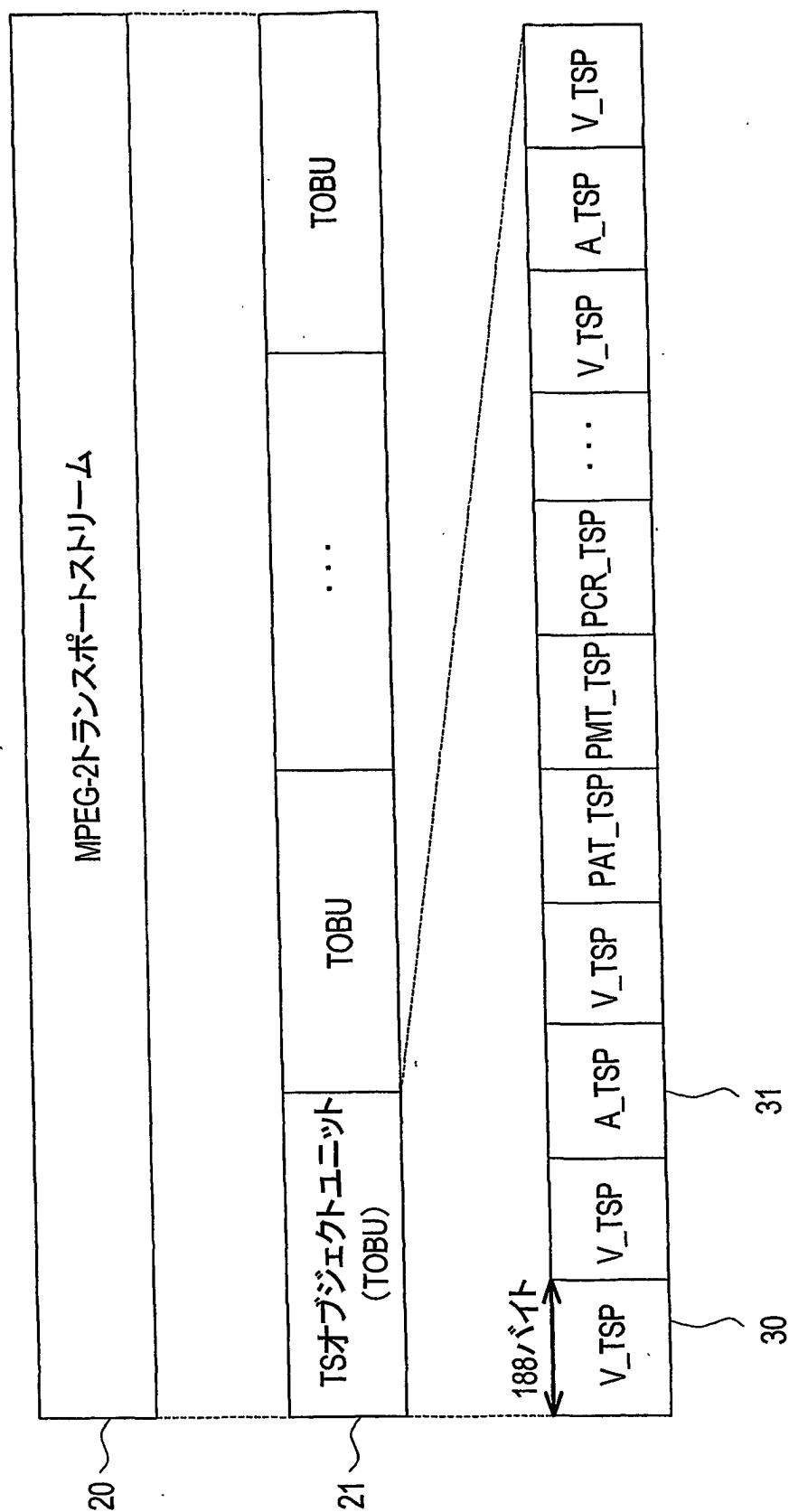
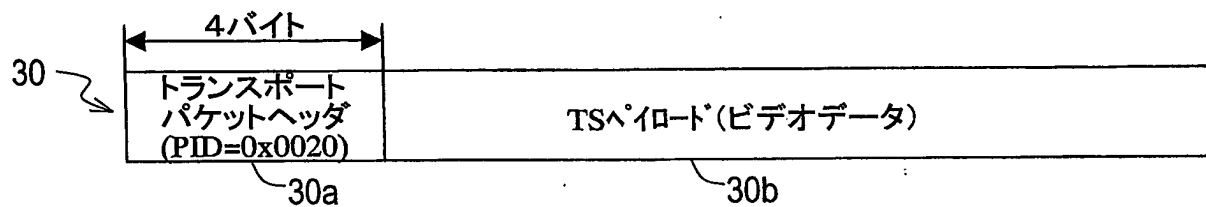


図6

(a) V_TSP



(b) A_TSP

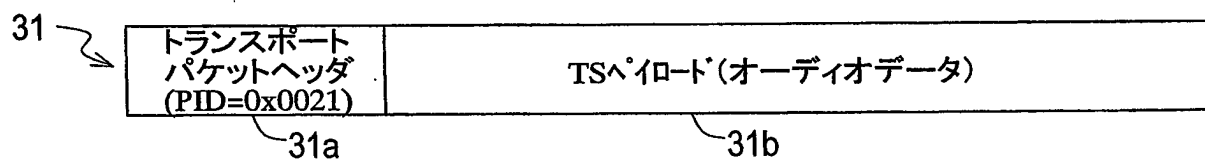
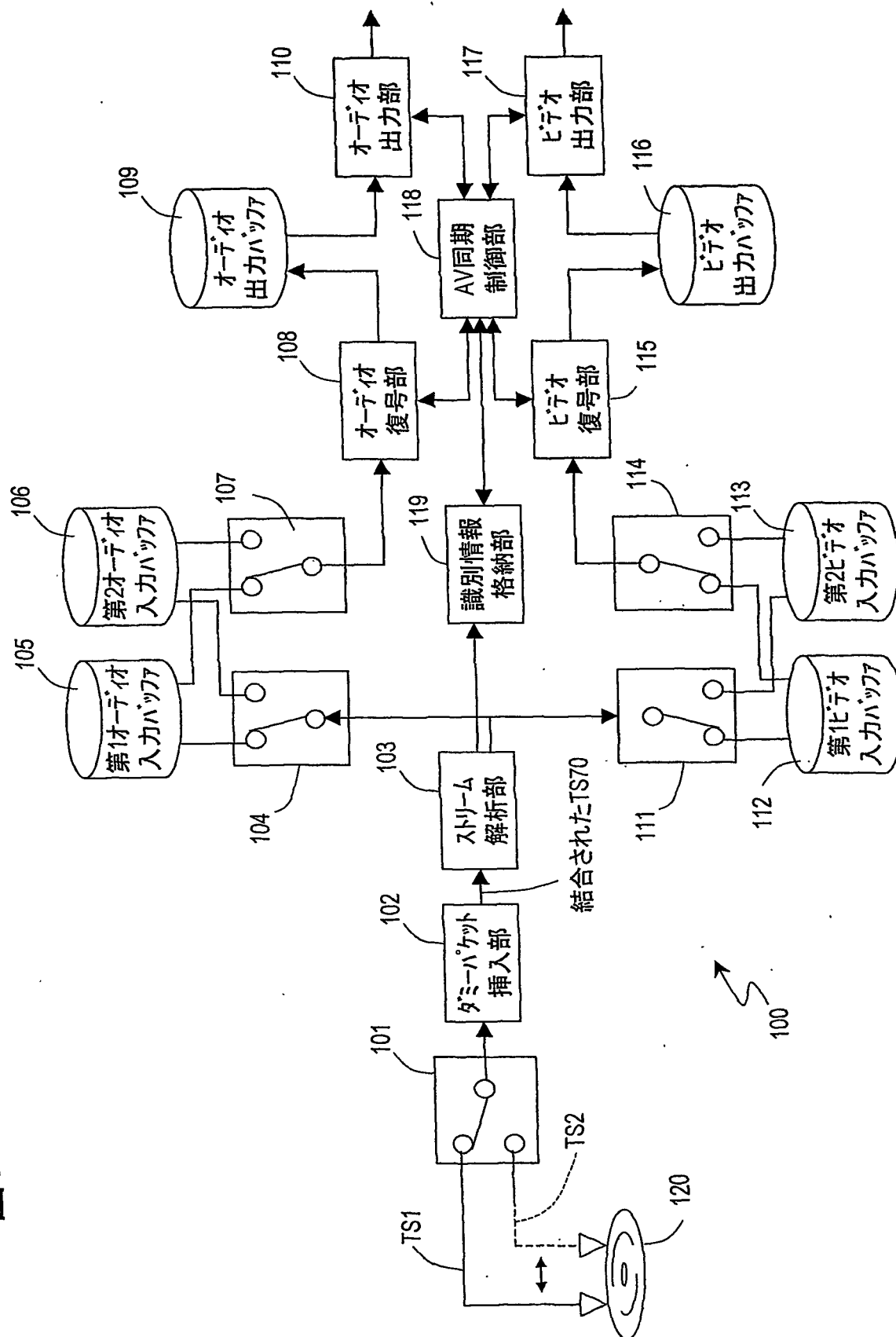


図7



8
X

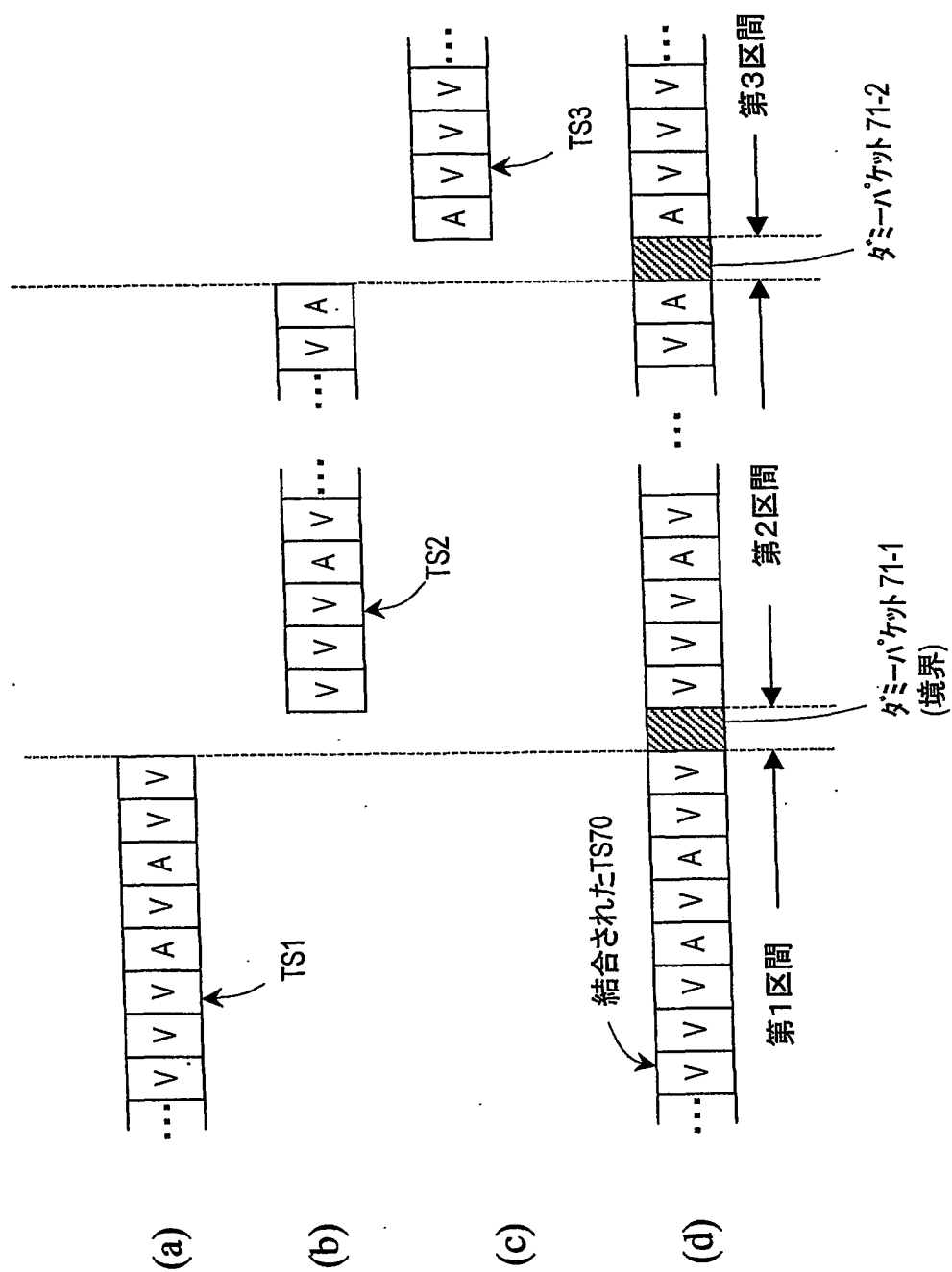
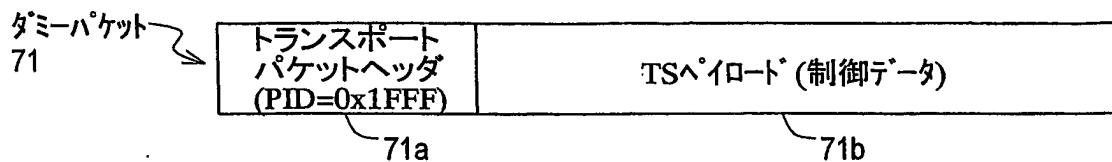


図9

(a)



(b)

データ構造		ビット数	データ
71a トラnsポート パケットヘッダ	sync_byte	8	0x47
	transport_error_indicator	1	0b
	payload_unit_start_indicator	1	1b
	transport_priority	1	1b
	PID	13	0x1FFF
	transport_scrambling_control	2	00b
	adaptation_field_control	2	01b
	continuity_counter	4	識別情報 (0x0~0xF)
71b TSペイロード	Dummy 判別情報	24	"DUM"(0x44 55 4D)
	Dummy_ID	4	0xF
	Reserved	12	0xFFF
	audio_start_PTS	33	オーディオ再生先頭時刻
	video_start_PTS	33	ビデオ再生先頭時刻
	audio_end_PTS	33	オーディオ再生終端時刻
	video_end_PTS	33	ビデオ再生終端時刻
	Stuffing_data	1300	0xFF, 0xFF, ...

91

92

図10

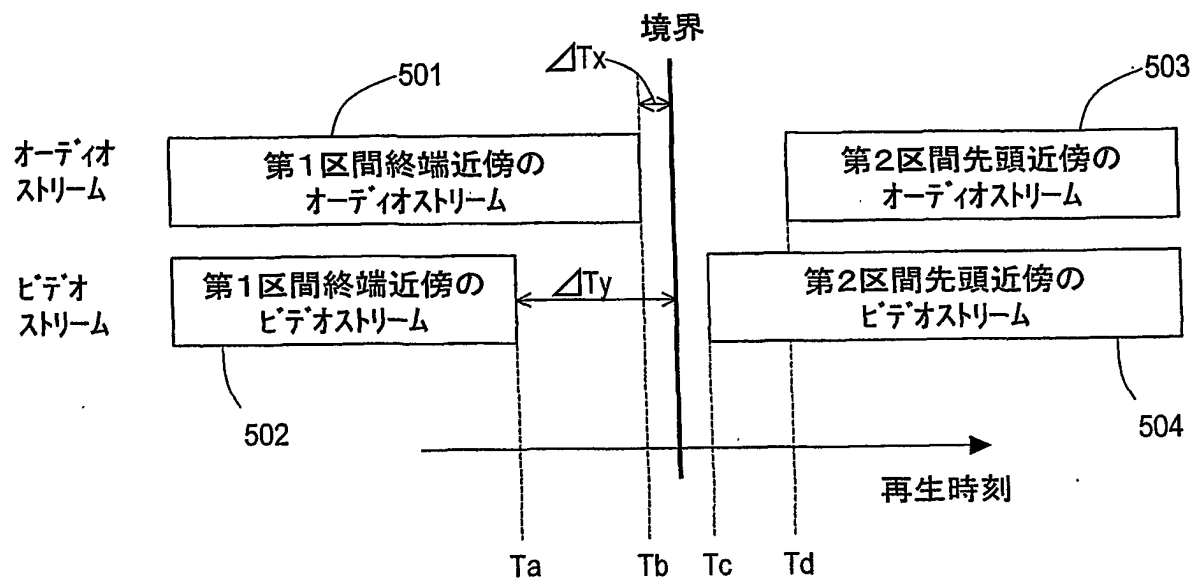


図11

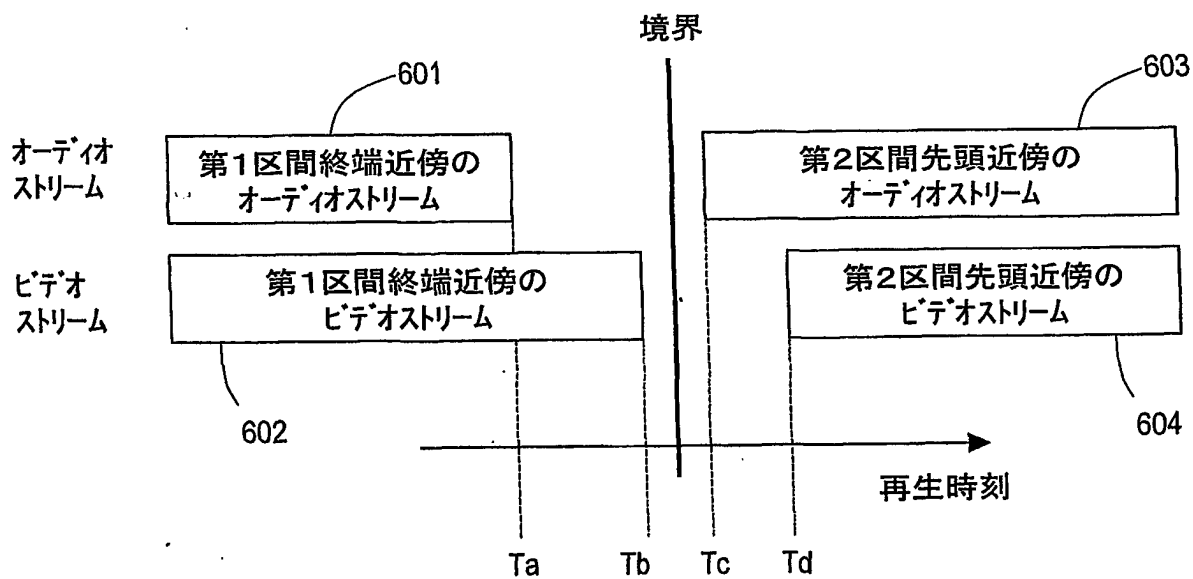


図12

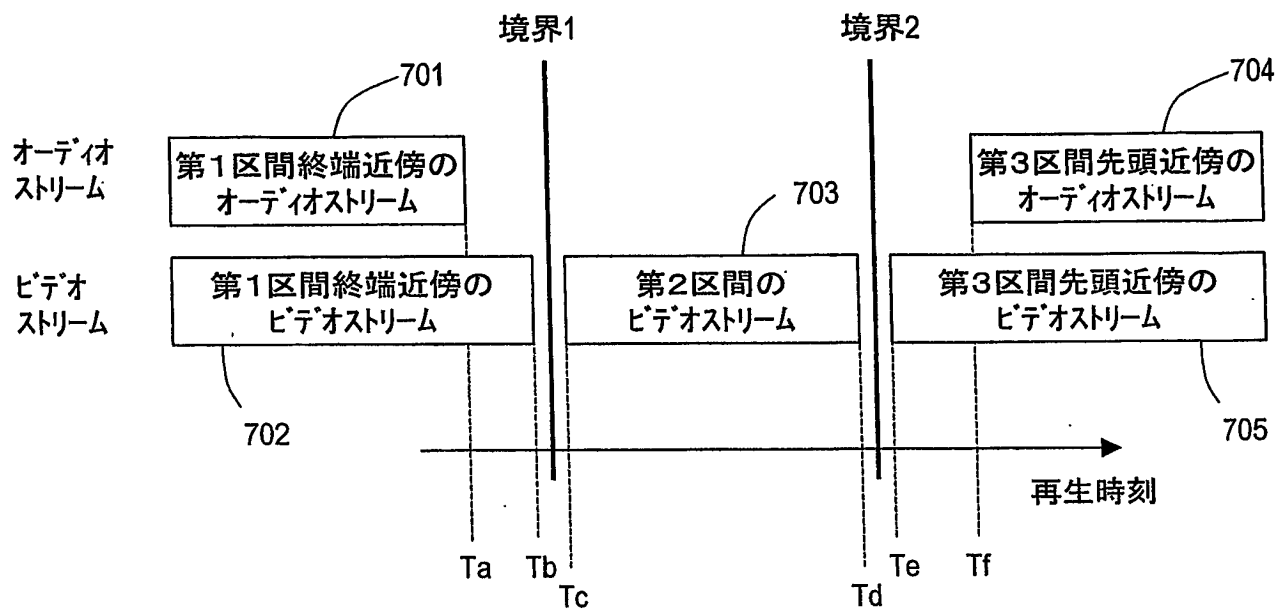


図13

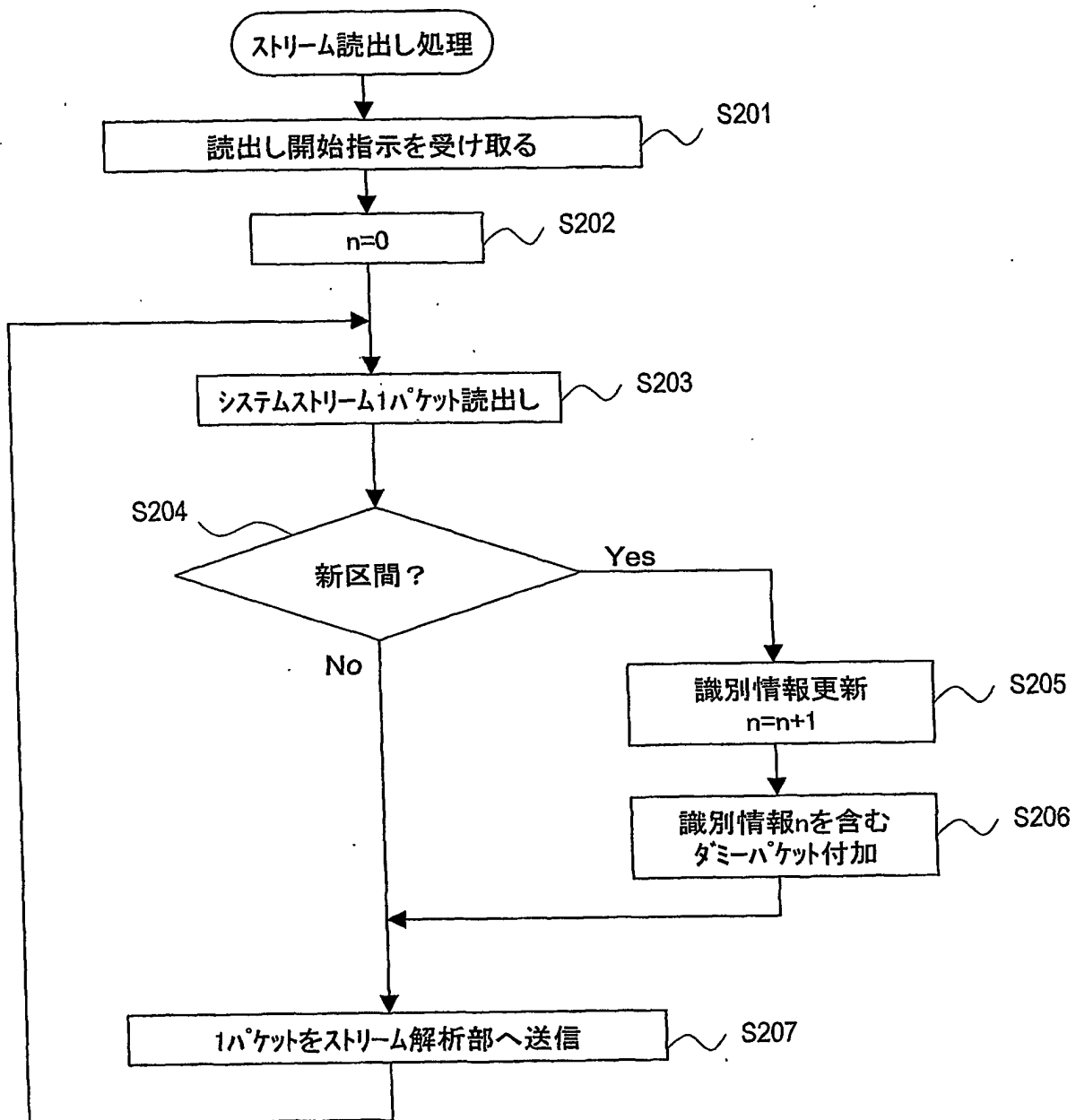


図14

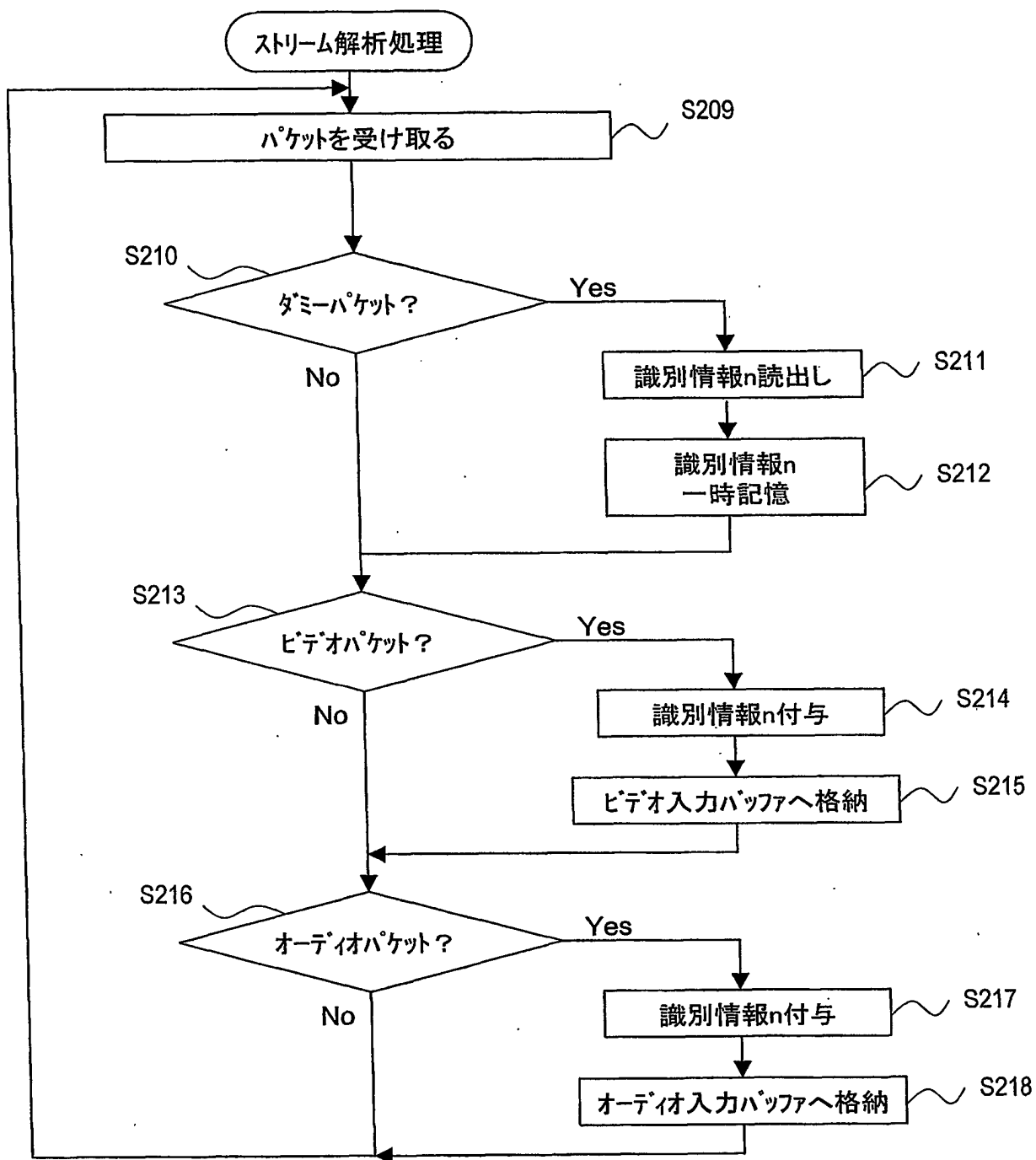


図15

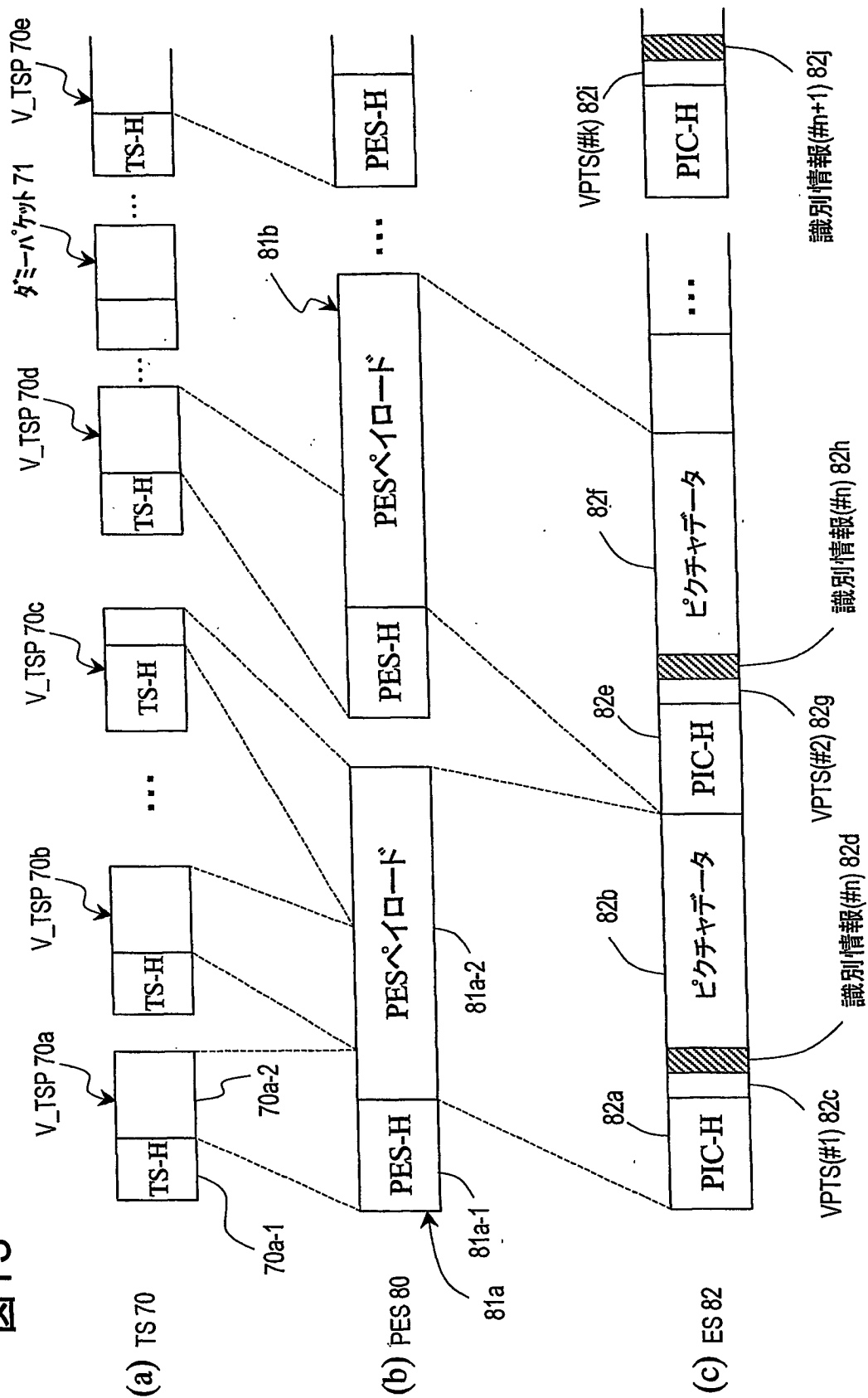


図16

識別情報	APTS	アドレス
1	APTS1	アドレス1
1	APTS2	アドレス2
2	APTS3	アドレス3
2	APTS4	アドレス4
2	APTS5	アドレス5
3	APTS6	アドレス6
3	APTS7	アドレス7
3	⋮	⋮
3	⋮	⋮

図17

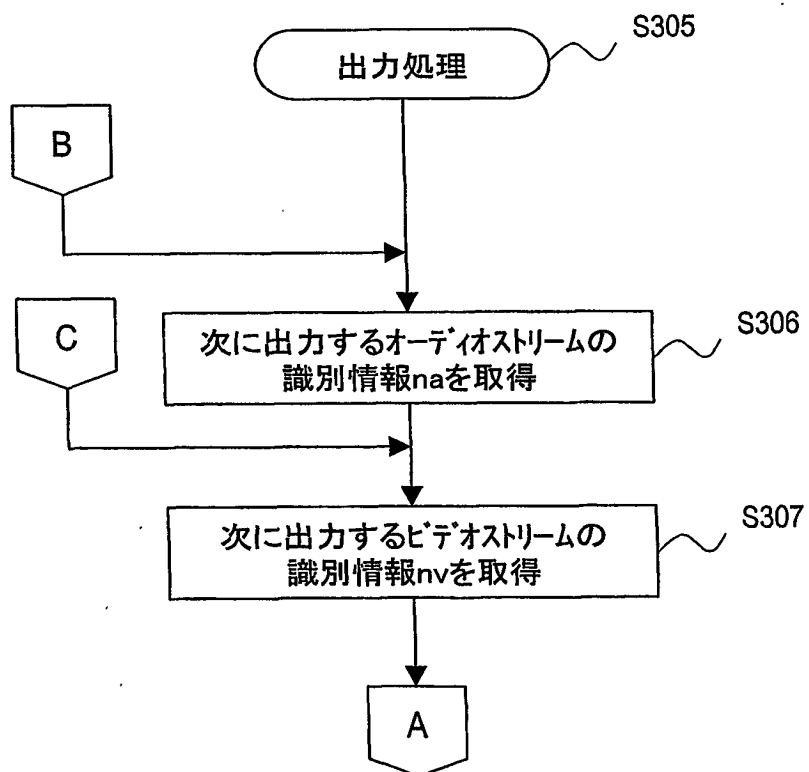


図18

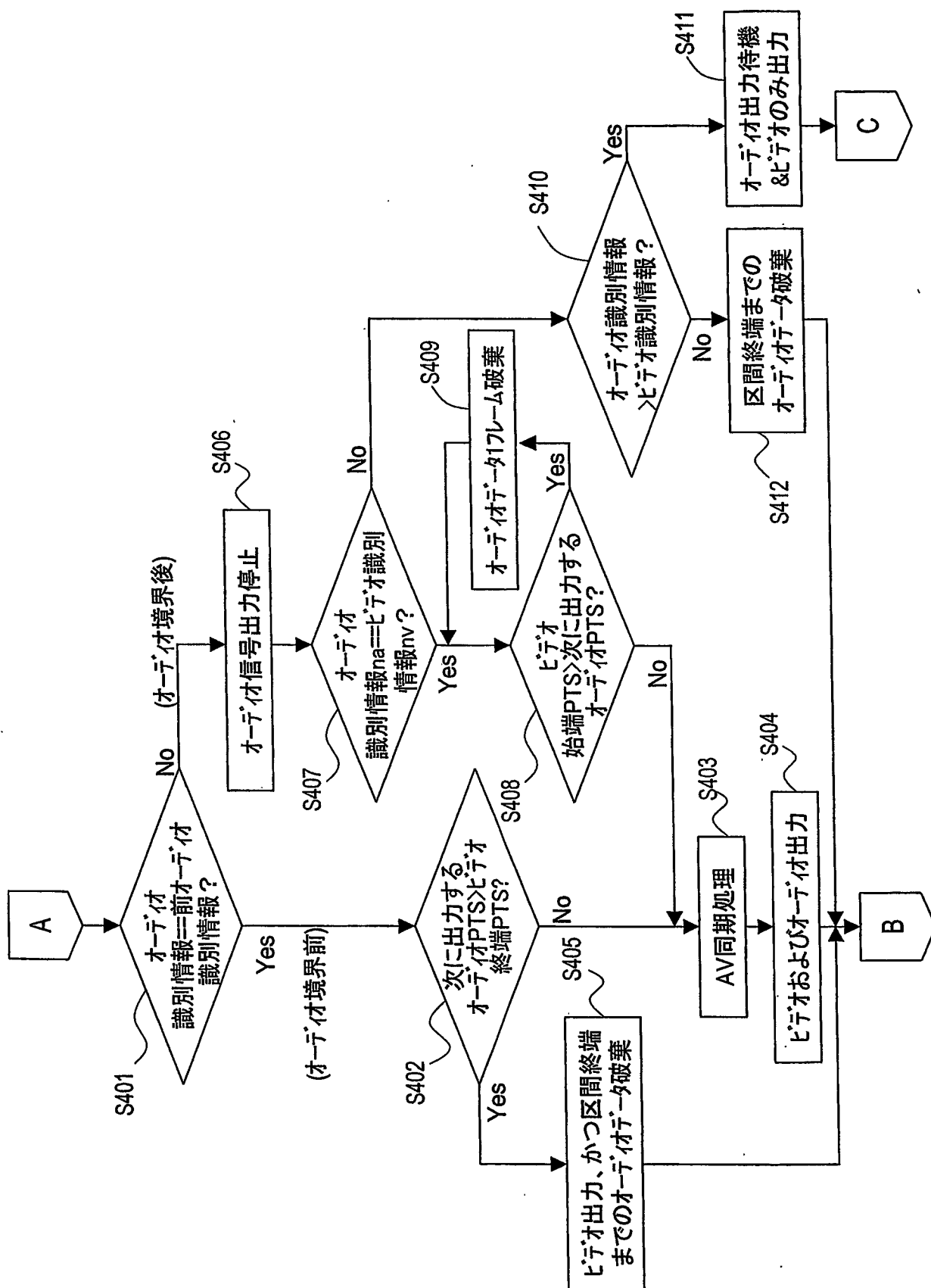


図19

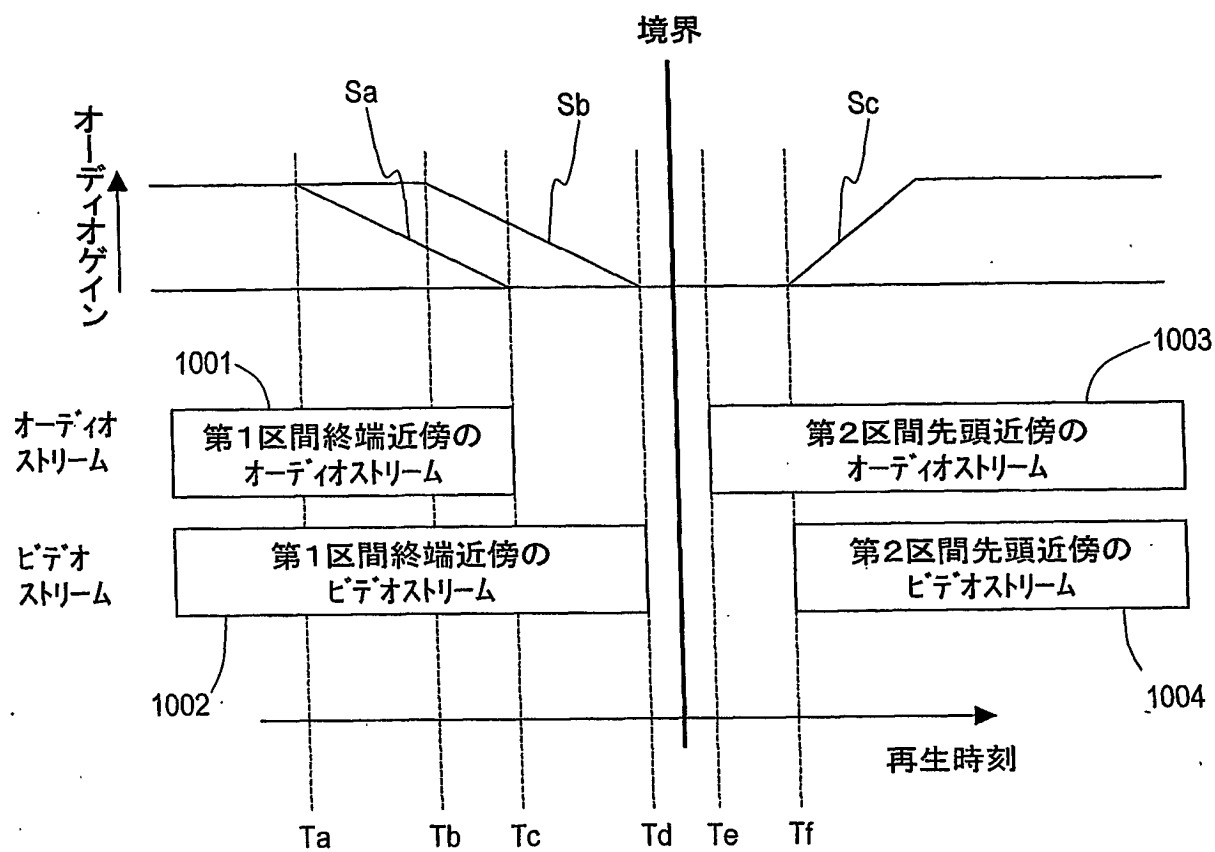
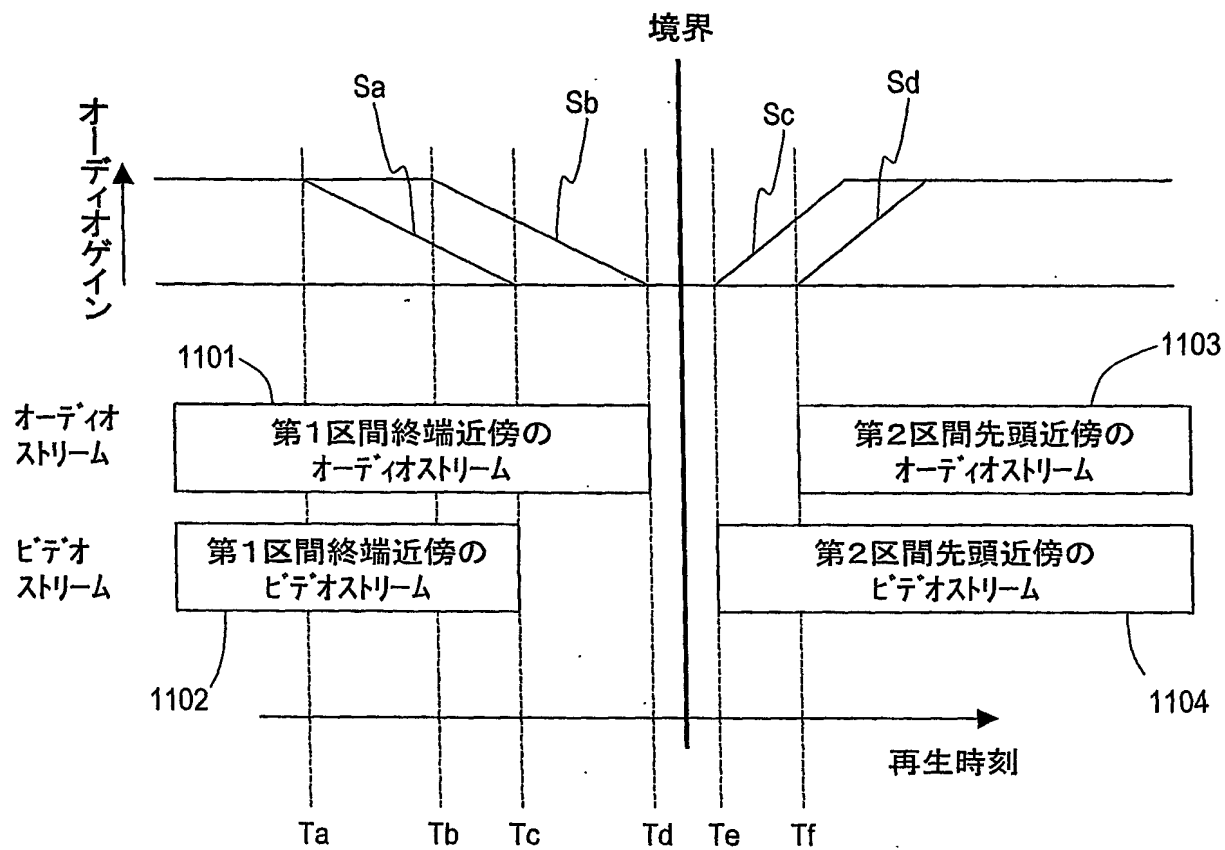


図20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N5/92, H04N5/93, G11B20/10, G11B27/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N5/92, H04N5/93, G11B20/10, G11B27/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-87744 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 March, 2003 (20.03.03), Full text; all drawings & WO 97/13366 A1 & EP 847200 A1 & US 5884004 A1	1-5, 8, 9-13, 16
A	JP 2002-16880 A (Sony Corp.), 18 January, 2002 (18.01.02), Full text; all drawings (Family: none)	1, 8, 9, 16
A	JP 2002-199336 A (Toshiba Corp.), 12 July, 2002 (12.07.02), Par. No. [0338] (Family: none)	2-4, 10-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 September, 2004 (17.09.04)Date of mailing of the international search report
05 October, 2004 (05.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009522

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet(2)

Moreover, the audio and the video whose outputs are stopped are separate streams. It is unclear why correlated identification information is given to them.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009522

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 6, 7, 14, 15
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
The difference between "audio (data) whose output is stopped" having identification information correlated with video data outputted in the past (not yet outputted) and "audio (data) which has been outputted" is unclear.
(Continued to extra sheet.)

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N5/92, H04N5/93, G11B20/10, G11B27/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N5/92, H04N5/93, G11B20/10, G11B27/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-87744 A (松下電器株式会社) 2003.03.20 全文, 全図 & WO 97/13366 A1 & EP 847200 A1 & US 5884004 A1	1-5, 8, 9-13, 16
A	JP 2002-16880 A (ソニー株式会社) 2002.01.18 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 8, 9, 16
A	JP 2002-199336 A (株式会社東芝) 2002.07.12 段落【0338】 (ファミリーなし)	2-4, 10-12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 09. 2004

国際調査報告の発送日

05.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

酒井 朋広

5C

8935

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☒ 請求の範囲 6, 7, 14, 15 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
過去に出力された(まだ出力されていない)映像データと関連付けられた識別情報をもつ「出力を停止した音声(データ)」と「出力した音声(データ)」の違いが明確ではない。また、出力を停止した音声と映像とは別々のストリームであるにも係わらず、なぜ関連した識別情報が付与されているのかも不明である。
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。